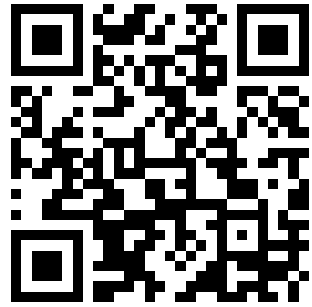
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

A 289

Bibliothek der Phys.-Techn. Reichsanst. Physik Abtheilung

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

XII. Jahrgang: 1889.

Nr 207

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

XII. Jahrgang: 1889.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

204.

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

INHALT.

No. **1.** Zwölfter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1889, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der Erdmagnetischen Station zu Lübeck in den Jahren 1885, 1886, 1887. Von Dr. *W. Schaper.*

No. **3.** Mathematische Entwickelungen zur allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus. Von *Adolf Schmidt* in Gotha.

No. **4.** Die Deutsche Seewarte. II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte. Von Dr. *G. Neumayer.* Vergleichung der Anemometer-Aufstellungen auf dem Seemannshause von 1875—1881 und auf dem Westthurm der Seewarte 1881 und weiterhin.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XII. Jahrgang 1889.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Zwölfter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1889,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 11.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 1

1. Allgemeines 1

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.... 1

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen 2

III. Einrichtungen der Deutschen Seewarte 3

1. Die Einrichtung der Zentralstelle 3

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen. 3

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 3

a) Personal der Zentralstelle 3

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 5

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte 5

Seite

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.... 5

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande .. 6

f) Die Mitarbeiter der Deutsch. Seewarte zur See 6

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen 9

a) Verwaltung und Registratur 9

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 9

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung..... 10

Vorarbeiten für den Druck des Kataloges 10

Benutzung der Bibliothek und Karten-Sammlung. 11

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek.. 11

Vermehrung der Bibliothek u. Karten-Sammlung 11

Revisionen der Bibliothek 11

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 11 bis Seite 58.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 11

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte..... 11

Das Beobachtungs-Material von Schiffen..... 11

Das Beobachtungs-Material von überseeischen Landstationen 12

Betheiligung der verschiedenen Rhedereibezirke an der Journalführung für die Seewarte 12

Anzahl der ausgegebenen Journale..... 13

Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materiales 14

Synoptische Wetterkarten des Nordatl. Ozeans.. 14

Vierteljahrs-Wetter-Rundschau 14

Vorläufige synoptische Wetterkarten des Nord-Atlantischen Ozeans..... 14

Statistische Arbeit über die meteorologischen und hydrographischen Verhältnisse in den Eingradfeldern des Nordatlant. Ozeans 15

Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. 15

Anzahl der von der Seewarte an die überseeischen Stationen ausgeliehenen meteorol. Instrumente 15

Mittheilungen der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie..... 15

Vorarbeiten zum Segelhandbuch f. d. Indischen Ozean 15

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Fälle 15

Vertheilung der Veröffentlichungen der Seewarte an die Mitarbeiter zur See 15

Ausfertigung von Gutachten und Berichten 15

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne u. Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 16

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung u. Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 24

1. Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente..... 25

2. Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente 27

3. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation 27

a) Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse 27

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 28

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern 28

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Stettin — Rostock — Barth—Lübeck— Flensburg — Bremerhaven — Neufahrwasser—Wilhelmshaven.....28—33

Lehrkursus. Beobachtungen am Diebsteiche 33

Anlage 1. Deviations-Bestimmungen von Schiffen im Jahre 1889..... 33

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 34

1. Wetter-Telegraphie..... 36

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas. 36

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum 36

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs..... 36

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt 36

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland 36

Ergebnisse derselben im Jahre 1889..... 36

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 37

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale 37

Digitized by Google

Seite

Stunde des Eintritts der grössten Windgeschwindigkeit vor und nach der Sturmwarnung ... 38

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte ... 39

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte ... 39

II. Monatsbericht der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung") ... 39

III. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte ... 39

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen ... 39

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut ... 39

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffskapitäne ... 39

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung ... 40

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren ... 40

Wissenschaftliche Arbeiten u. Untersuchungen ... 40

Ermittelung des Einflusses der Luftfeuchtigkeit auf die Chronometer ... 40

Dringende Nothwendigkeit eines Um- oder Neubaues des Chronometer-Institutes ... 41

Zukünftige Errichtung einer Haupt-Agentur im Freihafengebiet ... 41

Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen ... 42

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. Der Lehrkursus ... 42

Professor Dr. Köppen's Thätigkeit ... 42

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. 42

Untersuchungen über den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Gänge der Marine-Chronometer 44

Der Zeichner des Institutes ... 44

Der Mechaniker des Institutes ... 45

Die Druckerei ... 45

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher ... 45

Der Lehrkursus ... 45

Die wissenschaftlichen Kolloquien ... 47

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1889 ... 48

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrg. XVII (1889) erschienen sind 48

I. Allgemeines ... 48

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen ... 48

Seite

IV. Hydrographische Mittheilungen ... 49

V. Meteorologische Mittheilungen ... 50

VI. Instrumenten-Prüfung ... 50

VIII. 62—73. Tabelle der Mittel, Summen und Extreme ... 50

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean ... 50

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke ... 51

1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1889 ... 51

2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte ... 51

3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1887 und 1888 ... 51

4. Resultate meteorolog. Beobachtungen von deutschen und holländ. Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans 51

5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen ... 51

6. Karten, darstellend die magnetischen Verhältnisse der Erde für 1885.0 ... 51

7. Der Kompass an Bord ... 51

„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". 51

8. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1889 ... 51

9. No. 2. Magnetische Aufnahme d. Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der magnetischen Station zu Lübeck in den Jahren 1885, 1886, 1887. Von Dr. W. Schaper ... 51

10. No. 3. Mathemat. Entwickelungen zur allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus. Von Adolf Schmidt in Gotha ... 51

11. No. 4. Die Deutsche Seewarte. II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte von Dr. G. Neumayer. Vergleichung der Anemometer-Aufstellungen auf dem Seemannshause von 1875—1881 und auf dem Westthurm der Seewarte 1881 und weiterhin ... 51

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte ... 51

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1889) ... 53

1. Deutsches Reich ... 53

2—15. Das übrige Europa ... 55—57

16. Amerika ... 57

17. Afrika ... 57

18. Asien ... 57

19. Australien ... 58

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1889.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1889 erhalten hat.

A. Bücher ... Seite 59

B. Zeitschriften und Zeitungen ... „ 73

C. Karten ... „ 74

Verzeichniss der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen ... Seite 75

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften ... „ 75

C. Zeitschriften für Physik und Chemie ... „ 75

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik ... „ 76

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie ... „ 76

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter ... „ 76

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Das Jahr 1889 bietet hinsichtlich der in demselben Seitens der Deutschen Seewarte entwickelten Thätigkeit besondere Merkmale nicht dar. Zwar wurde eine besondere Sorgfalt auf die Vervollständigung der Untersuchungen über den Einfluss der relativen Feuchtigkeit auf das Verhalten der Marine-Chronometer verwendet, so dass ein erheblicher Theil des Früh- und des Spätjahres der Lichthof des Institutes in Anspruch genommen war und zu anderen Zwecken nicht verwendet werden konnte. Da aber nur die während der letzten Monate des Berichts-Jahres ausgeführten Beobachtungen ein einigermaassen befriedigendes Resultat ergaben, so nehmen die in dem Institute ausgeführten diesbezüglichen Beobachtungen eine sehr hervorragende Stelle in den Arbeiten nicht ein. Der Mangel eines Raumes, in welchem die Temperatur nahezu konstant für längere Zeit erhalten werden kann, machte sich gerade in dieser Hinsicht ganz besonders fühlbar. Es wird eine der ersten Ergänzungen der Einrichtungen der Seewarte zu sein haben, einen für Untersuchungen der bezeichneten Art unentbehrlichen Raum mit konstanter Temperatur zu beschaffen, wenn nicht nutzlos Zeit und Arbeitskräfte aufgewendet werden sollen.

Im Uebrigen entwickelte sich die Arbeit innerhalb des Institutes in ungestörter und erfreulicher Weise, wenn auch zweifellos die Verlegung des Hafens von Hamburg nach den neuen Anlagen, nahezu 5 Kilometer weiter aufwärts, den Verkehr mit Schiffen und Schiffsführern wesentlich erschwerte. Die Errichtung einer Haupt-Agentur für den Hafen von Hamburg in dem Freihafen-Gebiete, wie eine solche für das Jahr 1890 in Aussicht genommen ist, dürfte dem Uebelstande jedoch im Wesentlichen abhelfen.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Aus der Geschichte des Institutes ist zu dem, was bereits in der Einleitung gesagt worden ist, Nichts hinzuzufügen, was nicht in den Spezial-Berichten des Näheren gegeben werden wird.

Hervorgehoben mag nur werden, dass das Dienstgebäude der Seewarte in diesem, dem achten Jahre seit seiner Errichtung, an der Aussenseite einer gründlichen Reparatur unterworfen werden musste. Es bezog sich dieselbe auf die Dichtung der Fugen zwischen den Blendplatten, die Ueberdeckung der Gesimse mit Zink und die theilweise Umdeckung, bezw. Reparatur des Daches. Die ausserordentlich exponirte Lage, in welcher das Gebäude in ungewöhnlicher Weise den Stürmen und den Niederschlägen ausgesetzt ist, lässt es begreiflich erscheinen, dass die umfassende Reparatur, welche im Herbst und Winter des Berichts-Jahres ausgeführt wurde, sich als unabweisbar erwies.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Im Berichts-Jahre fanden für das Wirken der Deutschen Seewarte bedeutsame Konferenzen nicht statt. Es sei hier nur erwähnt, dass der Direktor, als Mitglied des Kaiserl. Kuratoriums für die Physikalisch-

Digitized by Google

technische Reichsanstalt in Charlottenburg, den im Monat März abgehaltenen Sitzungen dieser Körperschaft beiwohnte, was insofern von Bedeutung ist, als dadurch eine wünschenswerthe Fühlung und Uebereinstimmung in den wissenschaftlichen und anderen Arbeiten der beiden Reichs-Institute herbeigeführt werden, bezw. gewahrt bleiben konnte. Diese Arbeiten treffen in vieler Hinsicht in ihren Zielen zusammen, sofern sich dieselben auf thermometrische und barometrische Untersuchungen beziehen.

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen.

Das Dienstgebäude der Seewarte wurde auch im Berichts-Jahre häufig mit Besuchen beehrt, und zwar vorwiegend zu den Zwecken der Inaugenscheinnahme der Einrichtungen, wohl auch, um die Modell-Sammlung und die Bibliothek kennen zu lernen.

Am 16. Juni beehrten Sr. Excellenz der Herr Staatssekretär des Reichsmarineamtes Contreadmiral Heusner das Institut mit einem Besuch und besichtigte die Einrichtungen desselben in allen Theilen; am 25. Mai geschah dasselbe seitens des Herrn Contreadmirals von Hollen, Vorstand des Hydrographischen Amtes des Reichsmarineamtes. Herr Kapitain zur See von Oldekop besuchte mit den Herren des Admiralstabes der Kaiserl. Marine am 24. Juni die Seewarte.

Herr Oberingenieur M. Zarnack besichtigte die Deutsche Seewarte in allen Theilen mit einer grösseren Anzahl der Kandidaten der Schiffbauschule der Königl. Technischen Hochschule in Charlottenburg am 25. Juli.

Von weiteren Besuchern mögen die folgenden erwähnt werden: Se. Hoheit Friedrich Wilhelm, Herzog von Mecklenburg, Unterlieutenant zur See; von Dambrowski, Lieutenant zur See; von Holleben, Kaiserl. Gesandter in Tokio; Geheimrath Hake, Direktor im Reichspostamt; J. C. Lamb, General Post Office London; H. C. Fischer, Telegraphen-Direktor, London; die Professoren Dr. Krümmel-Kiel, Dr. Eimer-Tübingen, Aug. Weismann-Freiburg i/Bad., Dr. Kast-Hamburg, Dr. v. Bardeleben-Berlin, Dr. Hahn-Berlin, Dr. Wattenbach-Berlin, Dr. Preuner-Greifswald, Dr. Cranz-Stuttgardt, Dr. K. Mack-Hohenheim, Dr. J. Rein-Bonn, Dr. Mauerbrecher-Leipzig, Dr. Albrecht-Berlin, Geodät; R. Kiliani, Attaché der Königl. Preussischen Gesandtschaft in Hamburg; Tesdorpf, Korvetten-Kapitain, Kiel; Dr. Lehmann, Präsident des Hanseatischen Oberlandesgerichts in Hamburg; Wirkl. Admiralitätsrath Klein; Dr. von Behr-Schmoltow; Dr. Fiedler-Dresden; Dr. Günther-Dresden; Professor Dr. G. Spangenberg-Berlin; Dr. Bruno Hassenstein-Gotha; Dr. Goldhammer-Kasan; Graf von Platen zu Hallermund, Lieutenant zur See, Kiel; Walther II und Collas, Kapitain-Lieutenants, Wilhelmshaven; v. Spiess, Rittmeister in Nürnberg; Torvald Kohl, Oberlehrer, Dänemark; Ch. C. Marsh, U. S Hydrogr. Office, Washington; Ad. Baumann, Hülfsarbeiter im Normal-Aichungsamte Berlin; L. Strasser, Direktor der Uhrmacherschule, Glashütte; O. G. Kehrzahn, Marine-Superintendant, P. S. N. Company, Liverpool; Dr. Beyer, Oberlehrer, Wehlan; von Sigsfeld, Ingenieur, Berlin; Dr. R. Sieger, Arzt, Wien; Bodo Dangers, Süd-Afrika; von Barchewitz, Dr. und Hauptmann a. D., Berlin; Dr. Hallwich, Reichsraths-Abgeordneter, Wien; Siegmund, Reichsraths-Abgeordneter, Wien; Kaftan, Civilingenieur, Prag; die Herren Reallehrer Dr. Schöner, Tanau und Dr. J. Schumacher, Neustadt a/Hardt; Gampert, Wunsiedel; Geheimrath Dr. Werner v. Siemens, Charlottenburg; W. Michelson, Moskau; v. Schlemmer, Offizier; von Wittgenstein, Landrath, Köln a/Rhein; Dr. Scheiff, königl. Regierungsassessor, Pinneberg; die Oberingenieure W. Opfermann, Kaiserslautern und J. Hilgard, München; G. v. Lindenfels, Geh. Legationsrath, Berlin; Dr. von Koritzki, Professor und Königl. Hofrath, Prag; O. Gyldén, Marine-Lieutenant, Stockholm; Carl Haussmann, Geodät, Stuttgardt; von Werner, Contreadmiral a. D., Wiesbaden; Johann Orth, Gmunden; der Wirkliche Geheime Kriegsrath C. Volckmann u. A. m.

Zu Zwecken von Studien hielten sich kürzere oder längere Zeit an der Seewarte auf die Herren: Admiralitätsrath Professor Börgen, Wilhelmshaven; Wiebe, Charlottenburg, Physik.-Techn. Reichsanstalt; Raphael Aguilar, Mexiko; Ed. Stucken, Dresden; Professor Hildebrandsson von Upsala u. A. m.

Mit wissenschaftlichen Arbeiten waren beschäftigt die Herren Kandidaten Hugo von Hasenkamp, Alf. Mahlke, beide aus Hamburg; Puff von Frankfurt a/M.

Digitized by Google

III. Einrichtungen der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Im Laufe des Berichts-Jahres sind wesentliche Neueinrichtungen und Erweiterungen innerhalb der Zentralstelle nicht ausgeführt worden. Der umfassenden Reparaturen, welche an dem Aeusseren des Dienstgebäudes sowohl, wie auch an einzelnen Theilen im Innern auszuführen waren, wurde schon gedacht. Der Ausbau der Bücherschränke im Bibliotheksaale wurde nach dem hierfür von Anfang an niedergelegten Plane erheblich gefördert.

Die Neubeschaffungen an Instrumenten und Apparaten werden an anderer Stelle eine Erwähnung finden.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurde die in dem letzten Jahres-Berichte erwähnte Inaussichtnahme der Errichtung einer Hauptagentur im Freihafengebiete von Hamburg wesentlich gefördert. Die Hamburger Behörden zeigten sich geneigt zum Zwecke der Unterbringung einer solchen Agentur einige geeignete Zimmer in dem grossen Silo-Speicher zur Verfügung zu stellen, so dass die Einrichtung einer solchen Zweigstelle der Seewarte für den 1. April 1890 in Aussicht genommen werden konnte.

Die Verhältnisse an der Normal-Beobachtungsstation auf Borkum können auch während des Berichts-Jahres nicht als sehr günstige bezeichnet werden. Erst gegen Ende des Berichts-Jahres begannen die Verhältnisse etwas sich zu bessern, als wiederum ein Wechsel in dem Beobachtungs-Personal unabwendbar wurde. Es soll an anderer Stelle darauf zurückgekommen werden.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1889 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer,	Geheimer Admiralitätsrath seit dem 13. Januar .. 1876.
Abthl.-Vorsteher, Meteorologe:	Professor Dr. W. Köppen	= = 1. April .... 1879, bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Hülfsarbeiter des Direktors:	Dr. E. Duderstadt	seit dem 1. Oktober . 1885.
Rechnungsrath und Bureauvorsteher:	O. Heydrich	= = 1. April .... 1882.
Sekretär u. Registrator, mit der Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt:	C. Koch	= = 1. Februar . 1875.
Registrator:	B. Kruse	= = 15. Juni .... 1878.
do.	H. Schwandt	vom 1. Juli 1883 bis zum 31. Januar 1889.

An dessen Stelle trat vom 1. März bis 31. August 1889 der Registratur-Assistent Schmidt, welcher am 1. September 1889 durch den Registratur-Assistenten C. Kraffel abgelöst wurde.

Kanzlist:	F. Rosenberg	seit dem 1. Januar .. 1876.
Hülfsarbeiter und Zeichner:	H. Denys	= = 1. April 1877
Mechaniker:	E. A. Zschau	= = 1. Dezember 1887.
Bureaudiener:	W. Boeker	= = 1. Februar . 1875.
do.	A. Grumm	= = 15. Juni .... 1885, vom 1. Dezember 1885 ab angestellt.
Portier und Hauswart:	F. Kaiser	seit dem 1. Januar .. 1885, vom 1. Juli 1885 ab angestellt.

Digitized by Google

Abtheilung I.

Vorsteher: ..... Kapitain L. Dinklage ..... seit dem 1. Juni .... 1880.
Assistent: ..... = H. Haltermann .. = = 1. Juli ..... 1880.
seit dem 1. Juni 1875 Hülfsarbeiter.
do. ..... = F. Hegemann.... seit dem 6. April.... 1875.
do. ..... = H. Pust..... = = 13. März.... 1878,
bis dahin von 1875 ab Vorsteher der früheren Haupt-Agentur in Swinemünde.
do. ..... Kapitain C. Seemann..... seit dem 1. April.... 1882.
do. ..... J. Sieveking..... = = 1. April.... 1882.
Hülfsarbeiter: ..... Kapitain H. Meier ..... = = 1. Mai 1889,
bis dahin vom 16. April 1882 ab Vorsteher der Agentur II in Hamburg.

Abtheilung II.

Vorsteher:..... ..... Admiralitätsrath K. Koldewey seit dem 1. Januar .. 1875.
Assistent: .... H. Eylert ..... = = 1. April.... 1880,
gleichzeitig Hauptlehrer am Navigationslehrer-Kursus.
do. ..... A. Lauenstein ..... seit dem 1. April.... 1878.
Hülfsarbeiter:..... Dr. L. Ambronn ..... vom 1. Novbr. 1880 bis 31. Jan. 1889,
an welchem Tage derselbe aus dem Dienste der Seewarte schied.
do. ..... Kapitain-Lieutenant a. D.
G. Wislicenus ..... seit dem 1. April.... 1889.

Abtheilung III.

Vorsteher: .... Dr. J. van Bebber..... seit dem 1. April.... 1879.
Assistent: ..... Dr. E. Herrmann..... = = 1. April.... 1886.
do. ..... E. Preller..... = = 1. November 1880.
Hülfsarbeiter:..... ..... Kapitain W. Bardua..... = = 1. Juni .... 1886.
do. ..... Dr. L. Grossmann..... = = 5. Juli ..... 1886.
Obersteuermann W. Benkendorf vom 3. Juni 1889 ab zur Dienstleistung als Hülfsarbeiter kommandirt.
Hülfsarbeiter, Telegraphist: ..... F. Höver ..... seit dem 1. Juli ..... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher: ..... G. Rümker, Direkt. der Sternwarte zu Hamburg, seit dem 1. Januar .. 1876.
Hülfsarbeiter: ... Dr. C. Stechert..... = = 1. Juni..... 1886.
Bureaudiener:... O. Schultz ..... = = 22. Juli 1877,
vom 1. April 1881 ab angestellt.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentralstelle noch zeitweise zur eigenen Fortbildung thätig die Herren: Hugo von Hasenkamp, Alfons Mahlke, beide aus Hamburg, Puff aus Frankfurt a/M., Dr. Forstén aus Helsingfors.

Ferner wurde gegen besondere Entschädigung wiederum der Zeichner K. Fehse und in Erkrankungsfällen desselben der Zeichner Harbeck beschäftigt, während bei der lithographischen Presse der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau, der Schleifer Gülzow und der Handlanger Hausmann thätig waren.

An Veränderungen, welche bei dem Personale der Zentralstelle im Laufe des Berichts-Jahres vorgekommen, sind zu nennen:

Ende Januar 1889 schied der Hülfsarbeiter Dr. L. Ambronn aus seiner bisherigen Stellung bei der Seewarte aus, um als Assistent bei der Sternwarte in Göttingen einzutreten. Für den Dr. L. Ambronn trat am 1. April 1889 der Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus als Hülfsarbeiter ein. Ferner schied am 31. Januar 1889 der Registrator Schwandt aus seiner bisherigen Stellung, um als Geheimer Registrator zum Marine-Kabinet in Berlin überzutreten. Für den Genannten wurde am 1. März 1889 der Registratur-Assistent Schmidt, früher Hülfsarbeiter beim Hafenbau in Kiel bei der Seewarte eingestellt. Derselbe verliess diese Stellung aber schon am 31. August 1889 in Folge seiner Ernennung zum Geheim. Registratur-Assistenten bei dem Reichs-Marine-Amt in Berlin. An seine Stelle bei der Seewarte trat am 1. September 1889 der

Digitized by Google

Ober-Meister Kraffel unter Ernennung zum Registratur-Assistenten. Am 1. April 1889 wurden die Hülfsarbeiter Hegemann, Pust, Lauenstein, Preller, Seemann und Sieveking zu etatsmässigen Assistenten ernannt, während der Zeichner Denys unter die Zahl der Hülfsarbeiter aufgenommen wurde. Am 1. Mai 1889 erfolgte die Uebernahme des Agenten Kapitain Meier als Hülfsarbeiter der Seewarte. Schliesslich wurden durch Allerhöchstes Patent vom 3. Dezember 1889 der Abtheilungs-Vorsteher Koldewey zum Admiralitätsrath und der expedirende Sekretär Heydrich zum Rechnungsrath ernannt.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Stettin: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Willert, vom 1. Oktober 1880 an.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitain Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krüger, vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Janssen, vom 1. Januar 1886 bis 1. August 1889, dem Tage seiner Versetzung nach Stralsund. Von da ab der Navigationslehrer Fromm.
6) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an.
7) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 an.
8) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 an.
9) Lübeck: Navigationslehrer Schulze, vom 1. Januar 1887 an.
10) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
11) Hamburg: Kapitain Meier, vom 16. April 1882 bis 1. Mai 1889. In Folge seiner Ernennung zum Hülfsarbeiter bei der Seewarte übernahm Kapitain Krause am 1. Mai 1889 die Verwaltung der Agentur.
12) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
13) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
14) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

15) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
16) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 1).
17) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Brandhoff, seit dem 1. April 1882.
18) Swinemünde: Bureau-Assistent beim Schifffahrtsamte Fratzke, vom 1. Oktober 1887 an.
19) Wustrow: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter *b* 7).
20) Kiel: Direktor der Königl. Sternwarte zu Kiel.
21) Keitum auf Sylt: Schiffskapitain Chr. Lorenzen, seit Beginn.
22) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
23) Wilhelmshaven: Admiralitätsrath Prof. Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserl. Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
24) Borkum: Hôtelbesitzer Köhler, vom 1. Mai 1883 bis 1. Juli 1889. Von da ab Stationsvorsteher der Inseleisenbahn Menzel.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

25) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
26) Brüsterort: Leuchtfeuerwärter Stärk und Feuerwärter Böttcher, ersterer vom 1. Oktober 1886 an, letzterer seit dem 1. Oktober 1888.
27) Pillau: Lootsen-Kommandeur Köthner, seit dem 1. Oktober 1887.
28) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1) bis zum 1. Juli 1889, von da ab Leuchtfeuerwärter Weiss.
29) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
30) Rixhöft: Leuchtfeuerwärter Gruebner und Krütz, seit 1. Juni 1877.
31) Leba: Schiffskapitain Zuchors, seit dem 1. Juni 1884.
32) Stolpmünde: Oberlootse Krause, seit dem 1. April 1885.

Digitized by Google

33) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn (siehe *c* 17).
34) Kolbergermünde: Oberlootse Block, seit dem 1. Januar 1888.
35) Swinemünde: Oberlootse Luck, seit dem 1. Oktober 1887.
36) Ahlbeck: Strandvogt Malzahn, seit Beginn.
37) Greifswalder Oie: Leuchtthurmwärter Stoldt, seit dem 1. Juli 1886.
38) Thiessow: Oberlootse Darm, vom 1. Januar 1885 bis 1. Oktober 1889. Nach seinem Ausscheiden aus dem Dienst Lootsen-Kommandeur Bartels.
39) Arkona: Leuchtthurmwärter a. D. Schilling, seit Beginn.
40) Wittower Posthaus: Oberlootse Deters, vom 1. Mai 1887 ab.
41) Stralsund: Hafenmeister Mohr, seit dem 1. Juli 1882.
42) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Besch, seit Beginn.
43) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen, seit Beginn.
44) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
45) Travemünde: A. F. Gosselmann, vom Beginn bis zu seinem Ausscheiden aus dieser Stellung am 31. Juli 1889. Vom 1. August 1889 ab übernahm der Sekretär vom Lootsenwesen Essmann die Geschäfte der Signalstelle.
46) Marienleuchte: Leuchtfeuermeister Schwennen, seit Beginn.
47) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
48) Schleimünde: Leuchtfeuerwärter Dehn, seit dem 1. Januar 1882.
49) Aarösund: Hafenmeister und Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
50) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 10).
51) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 21).
52) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co., seit dem 1. November 1878.
53) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
54) Hamburg: Kapitain Meier, vom 1. Oktober 1887 bis 1. Mai 1889. Von da ab Kapitain Krause (siehe *b* 11).
55) Brunshausen: Schiffsproviantеur Riebe, vom Beginn bis zu seinem Ausscheiden am 1. Juli 1889. Von diesem Tage ab übernahm der Bootsmann Harder die Geschäfte der Signalstelle.
56) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit dem 1. Oktober 1880.
57) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 22). Vom 1. August 1884 ab, nach Errichtung eines Semaphors, auch Semaphor-Station.
58) Neuwerk: Lampenwärter Berg und Fetter, seit dem 1. November 1883.
59) Geestemünde: Hafenmeister von Bülow, seit dem 4. Februar 1877.
60) Bremerhaven: Bauschreiber Landskron, seit dem 1. Juli 1885.
61) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 12).
62) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
63) Wilhelmshaven: Schleusenmeister Scheibler, seit Beginn.
64) Schillighörn: Leuchtthurmwärter Rhein und Leuchtthurmwärter-Gehülfe Maass, seit dem 1. Nov. 1883.
65) Wangerooge: Telegraphist Popken, seit dem 1. April 1883.
66) Karolinensiel: Hafenmeister Hook, seit dem 1. Oktober 1884.
67) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
68) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 24).
69) Nesserland-Emden: Schleusenmeister W. de Haan, seit dem 1. April 1885.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande.

Wie im vorigen Jahre sind auch im Laufe des Berichts-Jahres besondere Veränderungen bei den Mitarbeitern und Korrespondenten der Deutschen Seewarte auf dem Festlande nicht anzuführen.

f) Die Mitarbeiter der Deutschen Seewarte zur See.

In dem letzten Jahres-Berichte (XI, 1888) wurden auf Seite 6 die Gründe angegeben, weshalb die anfängliche Absicht, das Verzeichniss der Mitarbeiter zur See für die Periode 1885—1888 zu geben, nicht ausgeführt worden ist. Es soll nun, um in die an jener Stelle entwickelte Weise für die Veröffentlichung

Digitized by Google

der Mitarbeiter zur See einzulenken, in dem Nachfolgenden das vollständige Verzeichniss, wie in früheren Jahrgängen, gegeben werden. Dabei mag erwähnt sein, dass das Verzeichniss für das Lustrum von 1885—1889 gilt. Das nächste Lustrum wird mit 1890 beginnen und das Verzeichniss bis 1894 enthalten. Im Jahre 1886, Jahrgang IX, Seite 9—11 ist zuletzt ein Verzeichniss der Mitarbeiter veröffentlicht worden.

Verzeichniss derjenigen Kapitaine von der Handelsmarine, welche in den fünf Jahren 1885 bis 1889 Meteorologische Journale an die Seewarte eingeliefert haben:

Abken, Fr.; Abraham, C.; Ahlers, H.; Ahrens, W.; Albers, A.; Albers, H.; Albert, Th.; Alberts, R.; Albrand, P.; Albrecht, F.; Alster, F.; Andresen, H.; Arendt, C.; Asmus, F.

Bähr, J.; Barber, J.; Barends, H.; Bahlke, C.; Bahls, W.; Bambach, W.; Bannau, J. H.; Barre, J.; Barrelet, A.; Bauer, H.; Baur, H.; Beckmann, C.; Beenke, H.; Behrens, E.; Behring, N. J.; Behrmann, H.; Behrmann, J.; Bellmer, J.; Bendrat, A.; Benecke, A.; Berckmann, Fr.; Berdrow, Ph.; Bielenberg, R.; Birch, A.; Blanke, B.; Blanke, R.; Bless, J.; Bliesener, G.; Block, E.; Böcke, W.; Bödeker, H.; Bohlmann, H. W.; Bohn, E.; Boie, Ch.; Boltzen, H.; Bonnhorst, J.; Bornmüller, J.; Bosse, O.; Bramslöw, F. C.; Brandt, A.; Braue, Chr.; Braue, D.; Braue, H.; Brauer, D.; Breckwoldt, H.; Breckwoldt, J.; Breckwoldt, P. (S. „Balcarry"); Breckwoldt, P. (S. „Rohilla"); Bremers, H.; Brüggemann, L.; Brünings, K.; Bruhn, C. F.; Bruhn, H.; Bruhns, W.; Bruns, Chr.; Bruns, H. (S. „Doris"); Bruns, H. (D. „Weser"); Bünger, H.; Büschen, E.; Bull, M.; Buller, R.; Bunje, H.; Burgwardt, R.; Burmester, G.; Busch, G.; Busch, O.; Bussius, R.

Christians, Chr.; Christiansen, E.; Christoffers, H.; Clüver, J.; Cöllen v., Ad.; Cordes, H.; Cords, A.; Crantz, F. G.; Cruset, C.

Dabbert, F.; Decken v. d., M.; Deeken, P.; Deharde, J.; Denker, J.; Dewers, M.; Diedrichsen, V. B.; Diekmann, O.; Diewitz, M. A.; Dillwitz, H.; Dirks, D.; Dittmer, N.; Drees, H.; Dreves, E.; Dreyer, H.; Dreyer, P. H.; Droescher, C.; Düring, W.; Duhme, P.; Duken, J.; Dunker, Fr.

Eckhoff, J.; Edler, C.; Elson, Edm.; Engelbart, H.; Evers, A.; Evers, C.

Feindt, J.; Fesenfeldt, C.; Fettjuch, H.; Fischer, J. P.; Fischer, P.; Focke, Johs.; Föh, F.; Franck, G.; Frankenberg v., P.; Frantz, A.; Freese, H.; Freese, J.; Froböss, C. F. A.; Fröhlich, P.; Früchtenicht, J.; Früdden, J.

Gahde, J.; Garlichs, A.; Gathemann, H.; Geerdes, G.; Geerdes, J.; Geerds, M.; Gefken, J. G.; Gehrels, Fr.; Gennerich, J.: Gieseke, G.; Gille, J. F.; Gössel v., K.; Göttsche, J.; Gottheil, O.; Grapow, M.; Green, G.; Griepenberg, J.; Grönn, A.; Grube, D.

Haake, M.; Haase, H.; Haesloop, C.; Haesloop, J.; Haesloop, L.; Haeveker, J. F.; Hahn, P.; Hamelmann, F.; Hamer, H.; Hannes, C.; Hansen, H.; Hansen, J. (S. „Emil Julius"); Hansen, J. (D. „Persepolis"); Hansi, A.; Harde, J.; Hasenfuss, H.; Hashagen, D.; Hashagen, H. (S. „J. W. Gildemeister"); Hashagen, H. (D. „Baltimore"): Hashagen, J.; Hauschild, C.; Haverkamp, B.; Hebich, C.; Hegemann, A.; Heimberg, H.; Heimbruch, O.; Heineke, H.; Heinrichs, H.; Heins, J.; Heintze, R.; Hellmers, H. (D. „Lahn"); Hellmers, H. (S. „Laura und Gertrude"); Hellwege, H.; Hendorff, J.; Henne, C. L.; Herrenbrodt, J. F.; Hertzer, A.; Herwig, F. T.; Hess, C.; Heyden v. d., C.; Heyenga, H.; Heyl, T.; Heyn, C. O.; Hilgendorf, R.; Hilgerloh, J. W.; Hincke, O.; Hinrichsen, R.; Hinsch, P.; Höchelmann, G.; Höhs, F.; Hönerloh, J.; Hoffmann, A.; Hoffmann, W.; Hoffstädt, J.; Holdt v., J.; Holm, P. C.; Hollmann, B.; Holten v., J. G.; Hotes, G.; Hotes, W.; Hülsen, M.; Hullmann, F.; Hupfer, C.; Hustede, J. H.

Jaburg, B.; Jaburg, H.; Jacobs, Fr.; Jäger, A.; Jäger, J. C. H.; Jägermann, E.; Jahns, L.; Janssen, J. (S. „Jacobine"); Janssen, J. (S. „Thalassa"); Janssen, L.; Jarck, J.; Ibsen, G. A.; Ibsen, Th.; Jensen, C. L.; Jensen, J. W.; Inhülsen, G.; Jösting, W.; Johannessen, O. L.; Johannsen, H.; Jordan, H.; Jost, K.; Ipland H.; Ipland, M.; Israel, F. H.; Jülicher, Ad.; Jüngst, Th.; Jürgens, J.

Kämpff, C.; Kampehl, O.; Karlowa, R.; Kayser, A.; Kaiser, H. R.; Kessler, Fr.; Ketels, E.; Kier, F.; Kirchhoff, J.; Kling, C. W.; Knippenberg, D.; Koch, H.; Köhlenbeck, D.; Köhler, A.; Köhler, Fr.; Köhne, J.; Köhnenkamp, C.; Kölln, H.; Kölln, J.; Kördell, C.; Köster, G. O.; Kohlmann, A.; Kopff, E.; Kophamel, F.; Korff, H.; Krause, H.; Krause, R.; Krippner, R.; Kröger, J.; Kron, H.; Kruse, D. (S. „Ferdinand Fischer"); Kruse, D. (S. „Hampton-Court"); Kruse, H.; Kühl, E.; Kühlewein, W.; Kühlken, J.; Kühn, A.; Külsen, H.; Kuhlmann, E.; Kuhlmann, J.; Kuhlmann, W.; Kuhn, A.

Digitized by Google

Ladewigs, E.; Lahmeyer, H.; Lammers, J.; Landerer, R.; Langen, W.; Langerhansz, C.; Lass, L.; Lehmann, A.; Leist, Chr.; Leithäuser, H.; Le Moult, Chr.; Leopold, A.; Leverkus, E.; Lierau, H.; Lietke, A.; Lindemann, F.; Lindenberg, C. F.; Löser, H. O.; Löwe, K.; Lohmann, A.; Lohmann, H.; Loose, R.; Lose, J.; Ludwig, C.; Ludwigs, Chr.; Lübbe, W.; Lübken, G.; Lüders, B.

Maass, H.; Maass, N.; Maass, O.; Mähl, C.; Mählmann, H.; Magin, H. G. F.; Mahncke, H.; Mangels, D.; Martens, H.; Martens, M.; Matthiesen, P.; Meentzen, H. B.; Mehlburger, C.; Mehlhose, O.; Mehring, R.; Meier, A.; Meier, G. H.; Meier, P.; Meisterfeld, H.; Menkens, J.; Mergell, J.; Metzenthin, F.; Meyer, C.; Meyer, Chr.; Meyer, F.; Meyer, G. (D. „Elbe"); Meyer, G. (S. „J. W. Gildemeister"); Meyer, H.; Meyer, H. J.; Meyer, J.; Meyer, J. C.; Meyer, L. A.; Meyer, M.; Meyer, N.; Meyer, O.; Meyer, R.; Meyerheine, F. C.; Mielke, J. D.; Minnemann, B.; Minssen, Th.; Möller, H.; Möller, H. Th.; Möller, M.; Möller, P.; Molzen, A.; Morisse, A.; Morisse, H.; Müller, C.; Müller, G. H.; Münstermann, C. G.; Muhle, E.

Neelen, W.; Neumann, J.; Nichelson, J. G.; Niejahr, F.; Niejahr, R.; Niemann, E.; Niemann, F. W.; Nienburg, N.; Nierich, R.; Niss, C.; Nissen, H. W. B.; Nolandt, C.; Nordt, G.

Oesselmann, A.; Oestmann, H.; Oestmann, J.; Oltmann, C.; Opitz, P. E.; Oppen v., B.; Ortgiese, H.; Ostermann, F.; Ott, A.; Otto, H.

Panck, R.; Peters, H.; Petersen, G.; Petersen, H.; Petersen, M.; Pezoldt, O.; Pfaff, E. G.; Pfeiffer, F.; Pfeiffer, W.; Pflieger, Th.; Pieper, P.; Pietsch, V.; Pohle, C.; Poppe, Th.; Poschmann, J.; Prehn, C.; Prehn, F.; Probst, J. D.; Putscher, C.

Rathe, H.; Reessing, G.; Rehberg, B.; Reher, H. W.; Rehm, B.; Reimkasten, W.; Reiners, Fr.; Reiners, H. J.; Reinicke, G.; Reinken, B.; Reitmann, J.; Reitzenstein, P.; Renner, J.; Reteike, W.; Reuter, F.; Richter, H.; Rickert, H.; Riedel, J.; Rieke, J. G.; Ringe, C.; Ringk, R.; Röhling, M.; Rodenberg, Fr.; Rohlfs, Fr.; Romanus (Feuerschiff „Adlergrund"); Romberg, O.; Rowehl, B.; Rüsch, J. H.; Rumpff, F.

Saggau, H.; Saiuberlich, Th.; Sander, C.; Sander, F.; Sander, R.; Sauermilch, B.; Schade, C.; Schade, J.; Schäffer, C.; Schäffer, J.; Schäffer, N. E.; Scharfe, L.; Scheibe, C.; Schepler, K.; Schepsma, A.; Schienmann, J.; Schierloh, D.; Schlöndorff, D.; Schlüter, Fr.; Schlüter, G.; Schmidt, G.; Schmidt, H. (S. „Johanne Auguste"); Schmidt, H. (D. „Slavonia"); Schmidt, R.; Schmölder, W.; Schneider, W.; Schoemaker, C.; Schönwand, F.; Scholtz, G.; Schoone, E. J.; Schreiner, J.; Schröder, F.; Schuckmann v., W.; Schück, C.; Schütte, Chr.; Schütte, H.; Schütte, J. H.; Schütterow, H.; Schultz, R.; Schulze, A.; Schumacher, D.; Schumacher, G.; Schumacher, H.; Schumacher, L.; Schwarting, B.; Schwarting, C.; Schwartz, W.: Schween, R.; Schwensen, H.; Schwemer, A.; Schwerdtmann, D.; Seedorf, J.; Seemann, M.; Segebarth, L.; Seghorn, A.; Sendborg, G. E.; Siegmund, W.; Siegener, D.; Siems, W.; Sinnig, C.; Sleur, J.; Sohst, A.; Sontag, F. W. M.; Specht, L. W. C.; Spieske, A.; Spille, B.; Spruth, F.; Steenken, C.; Steenken, J.; Steffens, H.; Stege, J. H.; Steinbömer, C.; Steinbrügge, Fr.; Steincke, C.; Störmer, L.; Stoll, A.; Stoll, E.; Stricker, J.; Strohsahl, H. M.; Stuck, F.; Supmer, H.; Susewind, E.

Tack, O.; Tebelmann, F.; Thalenhorst, C.; Thamen, E.; Thatje, C.; Theile, G.; Thetzen, C.; Thumann, G.; Thurau (Feuerschiff „Adlergrund"); Tiedken, Th.; Tilly, P.; Töpser, W.; Traulsen, J.; Tyrol, G.; Tyroll, J.

Vahland, H.; Valentin, T.; Vogelgesang, H.; Vogelsang, C.; Vring v. d., W.; Voss, A.; Voss, B.; Voss, C. H.; Voss, J.

Wachsmuth, J.; Wähmann, Fr.; Wagner, J.; Wallis, R.; Warmuth, H.; Warneke, F.; Warneke, G.; Warnken, J.; Warnken, L.; Warnkes, F.; Wasmundt, W.; Wehmann, A.; Wehmeyer, H.; Weiss, P.; Wellenkamp, H. F.; Wempe, C.; Westergaard, E.; Westermeyer, J. H.; Wichmann, W.; Wiegand, C.; Wienefeld, F.; Wieting, W.; Willigerod, W.; Wilmsen, W.; Wilson, J. A.; Wilts, C.; Winkler, O.; Winter, H.; Witt, R.; Wittenberg, G.; Wittneben, Th.; Wörpel, A.; Wolkowitz, R.; Wolter, Th.; Wolters, H.

Ziemann, A.; Zimdars, J.; Zimmermann, O.; Zinke, G.

Nach der vorstehenden Zusammenstellung betheiligten sich vom 1. Januar 1885 bis zum 31. Dezember 1889 im Ganzen 580 Kapitaine an den maritim-meteorologischen Beobachtungen für die Seewarte.

Digitized by Google

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Der Geschäftsverkehr der Verwaltung war in diesem Jahre wiederum ein regerer wie im vorigen Jahre.

Nach dem Haupt-Journal sind — die Einläufe an Beobachtungs-Material, Preis-Verzeichnissen, Prospekten, Angeboten etc. nicht mitgerechnet — 4052 Schriftstücke eingegangen, von welchen 1700 Nummern der Verwaltung zur Bearbeitung zugingen und dort erledigt wurden.

Der Umfang der Kassengeschäfte nimmt von Jahr zu Jahr zu. Den Einnahme-Buchungen von 192 Nummern stehen 997 Ausgabe-Buchungen gegenüber. Von den Monats-Berichten der Seewarte gelangten 315 Exemplare an inländische und 125 Exemplare an ausländische Institute, Behörden, Privatpersonen etc. zur Versendung.

Neben dem vierteljährlichen Vertrieb von ungefähr 75 Exemplaren der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean gelangten an sonstigen Publikationen 2250 Sendungen an 1135 Adressen durch die Registratur zur Vertheilung. Hier, wie bei den gewöhnlichen, periodisch sich wiederholenden Postsendungen an die Nebenstellen der Seewarte etc. ist wiederum ein Zuwachs erkennbar.

Die alljährlich vorzunehmende unvermuthete Kassen-Revision, in Verbindung mit der Revision der Inventarien-Bestände fand in der Zeit vom 13.—23. Juli 1889 durch den Deputirten des Reichs-Marine-Amts Herrn Geheimen Rechnungsrath Bütow statt.

Die Revision der Inventarien-Bestände der Seewarte wurde im Berichts-Jahre bei der Hauptagentur in Stettin vom 6.—8. August durch den Verwaltungs-Beamten Rechnungsrath Heydrich ausgeführt.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurde die Inspizirung der Nebenstellen der Seewarte mit besonderem Nachdrucke betrieben. Es betheiligten sich daran die im Folgenden aufgeführten Beamten.

Im Nachfolgenden wird eine Darlegung über die ausgeführten Inspektionssreisen gegeben.

1. Der Direktor reiste im November zur Inspizirung der Agentur in Lübeck, der Signalstelle in Travemünde und im vorhergehenden Sommer nach Potsdam zur Besichtigung des neuen magnetischen Observatoriums des Königl. Preussisch. Meteorologischen Instituts.
2. Dr. Duderstadt, Hülfsarbeiter des Direktors, reiste im Juni zwecks Vergleichung der Anemometer und Anstellung magnetischer Beobachtungen zwischen Memel und Neufahrwasser, sowie im Juni zur Anstellung magnetischer Beobachtungen an der Küste Hinterpommerns.
3. Admiralitätsrath Koldewey, Vorsteher der Abtheilung II, inspizirte im Juli die Agentur in Flensburg.
4. Dr. van Bebber, Vorsteher der Abtheilung III, inspizirte im Juli die Signalstellen, beziehungsweise Ergänzungsstationen: Rügenwaldermünde, Stolpmünde, Leba, Rixhöft und Hela.
5. Professor Dr. Köppen reiste im Juli nach Idstedt, behufs Untersuchung einer am 25. Juli dort stattgehabten Windhose.
6. Kapitain Seemann, Assistent der Seewarte, reiste im Januar nach Brunshausen zur Abstellung einiger Uebelstände an der dortigen Signalstelle.
7. Dr. Grossmann, Hülfsarbeiter in Abtheilung III, inspizirte im April und Mai die Stationen auf Borkum, Nesserland, Brunshausen, Cuxhaven, Geestemünde, Bremerhaven, Wilhelmshaven, Carolinensiel, Schillighörn und Wangerooge.
8. Dr. Stechert, Hülfsarbeiter in Abtheilung IV — Chronometer-Prüfungs-Institut —, reiste im Juli und November nach Kiel behufs Aufstellung und Standbestimmungen von Chronometern an Bord des Dampfers „National“ für die Plankton-Expedition und Rücktransport der Chronometer nach Hamburg.

Digitized by Google

9. Der expedirende Sekretair und Rechnungsrath Heydrich reiste im August nach Stettin, zur Revision der Bestände an Inventarien etc. der Agentur I. Klasse daselbst.
10. Der Mechaniker Zschau der Seewarte reiste im Mai nach Berlin zur Aufstellung der von der Seewarte ausgestellten Instrumente für die Ausstellung für Unfall-Verhütung daselbst.
11. u. 12. Der Assistent Eylert, Hauptlehrer, und der Hülfsarbeiter Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus, Lehrer des Lehrkurses für Navigationsschul-Aspiranten, unternahmen mit diesem Kursus Uebungsfahrten im Juli und September nach Glückstadt und St. Margarethen mit dem Dampfer „Elbe", um die Theilnehmer am Lehrkursus in der Praxis der Lehre von der Kompass-Deviation und magnetischer Beobachtungen zu unterweisen.

Die Thätigkeit der in der Seewarte aufgestellten und seit Ostern 1883 in Betrieb gesetzten lithographischen Presse ergiebt die nachstehende Uebersicht:

1. Die Herstellung der täglichen autographirten Wetterberichte der Seewarte, von welchen 365 in der bekannten Form auf 4 Seiten bedruckt, erschienen. Die Auflage beträgt 250 Exemplare, mithin 91250 Stück.
2. Zirkulare, Quittungen, Lohnlisten, Bescheinigungen und andere Formulare wurden 1990 Bogen gedruckt.
3. Der Bedarf an Couverts für die Wetterberichte stellte sich auf 558 Stück.
4. An Karten der Minima-Bahnen für die Monatsberichte der Seewarte waren 6240 Abdrücke erforderlich.
5. Zeichnungen, zu Publikationen der Seewarte gehörig, wurden in 880 Tafeln und 600 Karten angefertigt.
6. Korrekturen für die Wetterberichte der Seewarte erforderten 3000 Abdrücke zu Seite 4, 5 und 9, im Ganzen 5500 Seiten.
7. Formular-Abdrücke für den Sprung'schen Barographen, zum Eintragen der Barographen- und Thermographen-Kurven, waren 725 Stück nothwendig.
8. Die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean für 365 Tage erforderten bei einer Auflage von 150 Exemplaren 54750 Karten.
9. Arbeitskarten für den Dienst in Abtheilung III wurden 500 Stück gedruckt.
10. Diverse Autographien wurden 110 Stück gefertigt.

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung.

Aehnlich wie in dem Vorjahre musste auch in dem Berichts-Jahre für einzelne Fächer in der Bibliothek eine Umstellung vorgenommen werden. Erst nach Vollendung der verschiedenen Bücherschränke — wie eine solche gleich vom Beginne an geplant war — kann die Aufstellung der Bibliothek eine definitive Gestaltung annehmen. Es wird dies nahezu mit der Zeit zusammenfallen, welche für die Vollendung im Drucke des Kataloges ins Auge gefasst ist.

Nachdem zu Anfang des Berichts-Jahres die Vorarbeiten für den Druck des Kataloges der sämmtlichen Bücherzettel beendet und die Mittel für den Druck im Etat pro 1889/90 vorgesehen waren, konnte der Druckfertigstellung des Manuskripts näher getreten werden. Zunächst wurde mit dem Aussortiren der einzelnen Zettel in die durch den für den Druck festgestellten Plan gegebenen Hauptabschnitte des Kataloges begonnen. Zugleich wurde nun der aus sieben Bänden bestehende, geschriebene Katalog über die Sammelbände der einstigen Dove'schen Bibliothek zerlegt und in die allgemeine Anordnung des Gesammt-Kataloges eingereiht. Es erschien durchaus erforderlich, dass dieser werthvolle Theil der Gesammt-Bibliothek ohne Verzug in den allgemeinen Katalog eingeordnet werde, was allerdings — wie sich dies leicht vorstellen lässt — eine grosse Arbeitslast bedingte. Man hätte sich hierbei nur die Frage, ob es nicht zweckmässiger sein würde, über die Sammelbände, welche meistentheils nur kleinere Abhandlungen enthalten, einen besonderen Katalog herauszugeben, stellen können. Allein, wenn man bedenkt, dass es sich hier um den litterarischen Nachweis über rund 7000 Abhandlungen handelte, so kann man wohl kaum einen Zweifel darüber hegen, dass nur durch einen Katalog über den Gesammt-Inhalt der Bibliothek der Seewarte den an dieselbe zu stellenden Anforderungen entsprochen werden könne. Sowohl die einzelnen Jahres-

Digitized by Google

Berichte in dem die Bibliothek betreffenden Abschnitte, als auch die Ausführungen, welche dem gedruckten Kataloge in einer eingehenden Einleitung beigegeben werden, enthalten alles das, was zur Beurtheilung der Frage über die Zweckmässigkeit der Verschmelzung der Bibliothek erforderlich ist, wesshalb an dieser Stelle ein weiteres Eingehen darauf überflüssig erscheint.

Nahezu das ganze Jahr 1889 wurde unter diesen Arbeiten der Vorbereitungen für den Druck des Kataloges in Anspruch genommen und mag nur erwähnt werden, dass dieselben mit dem Ablaufe des Jahres 1889 als beendet angesehen werden konnten, so dass mit dem Beginne des neuen Jahres die Direktion den Druck selbst, welcher den Herren Hammerich & Lesser-Altona übertragen wurde, anzuordnen vermochte.

Die Benutzung der Bibliothek, sowie auch des Lesezimmers war im Berichts-Jahre wieder eine recht ausgedehnte. Namentlich arbeiteten längere Zeit in derselben zu Zwecken eigener Studien die Herren Forstén aus Helsingfors, Dr. Schumacher aus Neustadt a. d. Haardt, Wilhelm Krebs aus Altona, Dr. Eichler aus Altona, Kandidat Meinardus aus Hamburg, Kandidat Puff aus Marburg, E. Stucken aus Moskau u. A. m.

Mit Beziehung auf die Verwaltung wird konstatirt, dass der Zuwachs der Bibliothek und Karten-Sammlung im Berichts-Jahre wiederum ein sehr erheblicher zu nennen ist. Es sind im Ganzen 836 Nummern zur Vereinnahmung gelangt. Von diesen kommen 607 Nummern auf Geschenke und 229 Nummern auf Ankäufe. Bezüglich der ersteren verweisen wir auf das in dem Anhange niedergelegte vollständige Verzeichniss.

Im Laufe der Zeit hatte sich schon seit Jahren die Nothwendigkeit ergeben, die alten Einbände der der Dove'schen Bibliothek entstammenden Bücher durch neue zu ersetzen. Zum Neueinbinden von älteren Werken gelangten im Laufe dieses Jahres je nach Maassgabe der zur Verfügung stehenden Mittel einzelne Abtheilungen; es soll jedoch mit der Ersetzung der vielfach defekten Einbände in planmässiger Weise während der nächsten Jahre vorgegangen werden.

Eine Revision der Bibliothek Seitens des Direktors fand im Laufe des Berichts-Jahres durch Vergleichung des ausgeschriebenen Zettel-Kataloges mit dem Haupt-Katalog und Eintragung in ein besonderes Nummern-Verzeichniss in doppelter Weise statt.

Von dem Deputirten des Reichs-Marine-Amtes, Herrn Geheimen Rechnungs-Rath Bütow wurde in den Tagen vom 13. bis 22. August 1889 eine Revision des Kataloges hinsichtlich der Ankäufe und Geschenke seit der letzten Revision vorgenommen.

Indem die Direktion an dieser Stelle ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek der Seewarte zugewandten Geschenke ausspricht und sich durch die Darlegung des im Anhange gegebenen Geschenke-Kataloges zum Empfange derselben bekennt, bittet sie gleichzeitig, ihr die bisher bewiesene Theilnahme auch fernerhin bewahren zu wollen.

Zusendungen werden gefälligst unter der Adresse:

„An die Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg"

erbeten.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Das Beobachtungs-Material. Der Eingang an maritim-meteorologischem Beobachtungs-Material erhielt sich im Jahre 1889 auf der gleichen Höhe wie in den beiden Vorjahren. Soweit die Handelsmarine in Betracht kommt, bezifferte er sich auf:

Digitized by Google

1) Vollständige meteorologische Journale von Segelschiffen 224, von Dampfschiffen 196, zusammen 420 Nummern mit 303,384 Beobachtungssätzen Inhalt, gegen bezw. 231,193 und 424 mit 308,823 Sätzen Inhalt im Vorjahre.

2) Auszugs-Journale von Dampfschiffen 282 Nummern mit 12500 Sätzen Inhalt, gegen 267 Nummern mit 12768 Sätzen im Vorjahre.

Ferner erhielt die Seewarte 63 vollständige meteorologische Journale von Schiffen der Kriegs-Marine und, wie im Vorjahre, zwei Journale vom Feuerschiffe „Adler Grund".

Der Inhalt der eingegangenen Schiffsjournale berechnet sich im Ganzen, wie folgt:

			Beobachtungszeit			Beobachtungssätze
für die	63	vollständigen Journale der Kriegs-Marine zu	360 Monaten	21 Tagen	=	65,790
„ „	420	„ „ „ Handels-Marine „	1663 „	9 „	=	303,384
„ „	2	„ „ vom „Adler Grund" „	8 „	20 „	=	1,578
„ „	282	Auszugs-Journale..... „	205 „	18 „	=	12,500
		im Ganzen zu	2238 Monaten	7 Tagen	=	383,252 Beob.-S.

An meteorologischen Beobachtungen von überseeischen Landstationen gingen ein:

72	Monats-Tabellen	von 6 Stationen in Labrador	mit 6570	Beobachtungssätzen
12	„	„ Walfischbay (SW-Afrika).....	„ 1098	„
14	„	„ Tschimulpo (Korea)	„ 1704	„
12	„	„ Angra Pequeña (SW-Afrika).	„ 1122	„
11	„	„ Cuyabá (Brasilien)	„ 1336	„
		zusammen	11,830	Beobachtungssätze,

so dass also das ganze während des Berichts-Jahres in Abtheilung I gesammelte ausführliche Beobachtungsmaterial 395,082 Beobachtungssätze — gegen 378,825 in 1888 — umfasst.

Ausserdem gingen die berechneten Monats-Mittel meteorologischer Beobachtungen von Puerto Cabello (Venezuela) für 1888 und für Januar bis April 1889, von Fusan (Korea) für 1888 und das erste Halbjahr 1889 und von Juensan (Korea) für 1887, 1888 und das erste Halbjahr 1889 ein.

Die Vertheilung des gesammelten Materials, soweit dieses von der Handels-Marine herrührt, über die verschiedenen Meeresstriche ergiebt sich aus nachstehender Zusammenstellung. Die in Frage stehenden 702 Journale enthalten Beobachtungen

aus dem	Nordatlantischen Ozean.....	in 697 Fällen
„ „	Südatlantischen „	„ 322 „
„ „	Indischen „	„ 100 „
„ den	Ostasiatischen Gewässern.....	„ 24 „
„ dem	südlichen Stillen Ozean	„ 126 „
„ „	nördlichen „ „	„ 39 „

Vergleicht man diese Vertheilung mit der im Vorjahre, so findet man eine verhältnissmässige Abnahme für den Indischen und dagegen eine Zunahme für den Stillen und besonders den südlichen Stillen Ozean, eine Folge davon, dass im Jahre 1889 die Segelschiffe der grossen Fahrt mehr in der Fahrt nach den Salpeterhäfen an der Westküste Südamerikas, dagegen weniger als in 1888 in der Fahrt nach den Häfen Indiens und Chinas beschäftigt waren.

Des Näheren ergiebt sich der Inhalt der eingegangenen Journale aus dem als Anlage I. diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse.

Betheiligung der verschiedenen Rhedereibezirke an der Journalführung für die Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, von denen die vorher aufgeführten 420 vollständigen und 282 Auszugs-Journale eingeliefert wurden, vertheilt sich auf die einzelnen Gebiete der Deutschen Küste, wie folgt:

vom Gebiete der Weser lieferten 110 Segelschiffe und 42 Dampfer 211 vollständige und 133 Auszugs-Journale mit 990.5 Monat Inhalt;

„ „ „ Elbe „ 69 „ „ 66 „ 185 vollständige und 149 Auszugs-Journale mit 774.6 Monat Inhalt;

Digitized by Google

vom Gebiete der Ostsee lieferten	14	Segelschiffe	und	—	Dampfer	15	vollständige Journale	mit 62.4 Monat Inhalt;
„ „ „ Ems „	4	„	„	—	„	5	vollständige Journale	mit 21.4 Monat Inhalt;
ferner unter fremder Flagge „	3	„	„	1	„	4	vollständige Journale	mit 19.6 Monat Inhalt.

Der Beitrag zu dem in Rede stehenden Beobachtungsmateriale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 53 %, für die Elbe-Schiffe zu 41.4 %, für die Ostsee-Schiffe zu 3.3 %, für die Ems-Schiffe zu 1.2 % und für die Schiffe unter fremder Flagge zu 1.1 %. Die entsprechenden Zahlen des Vorjahres sind 55.2 %, 37.8 %, 4.7 %, 0.9 % und 1.4 %. Die Vergleichung ergiebt, umgekehrt wie in 1888 der Fall war, eine, wenn auch nur unbedeutende Abnahme in der verhältnissmässigen Betheiligung für die Weser- und dagegen eine Zunahme für die Elbe-Schiffe. Letztere zeigt sich noch deutlicher, wenn man nicht den Umfang des eingelieferten Materials, sondern die Anzahl der an der Journalführung betheiligten Schiffe in Betracht zieht. Diese betrug auf dem Gebiet der Elbe im Jahre 1888 116, im Jahre 1889 135, nahm also um 19 zu, während sie auf dem Weser-Gebiet — 154 Schiffe in 1888 gegen 152 in 1889 — um 2 zurückging. Es erklärt sich diese Verschiebung aus dem grösseren Aufschwunge der Hamburgischen Rhederei; eine Vergleichung der Schiffslisten vom 1. Januar 1890 mit denen vom 1. Januar 1889 ergiebt für Hamburg eine Zunahme der dort beheimatheten Schiffe um 38, für die Weser dagegen eine Abnahme um 20. Uebrigens blieb die Weserflotte nach wie vor die an der Mitarbeit für die Seewarte verhältnissmässig am meisten betheiligte. Ueber 40 % aller dort zu Hause gehörigen Schiffe, soweit dieselben hier in Frage kommen können, d. h. nicht blosse Küstenfahrer sind, führen das meteorologische Journal der Seewarte. Für die Ostsee stellt sich leider noch eine weitere Abnahme der Betheiligung heraus, entsprechend dem dort stattfindenden Rückgange der Rhederei in Schiffen grosser Fahrt.

Im Ganzen erhielt die Seewarte im Jahre 1889 vollständige meteorologische Journale von 200 Segelschiffen und 66 Dampfern, zusammen 266 Kauffahrteischiffen. Dazu kommen noch 43 Dampfer, auf welchen nur das Auszugs-Journal geführt wurde. Die Gesammtzahl der Schiffe — 309 — ist um 14 grösser als im Jahre 1888.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Mit Formularen zur Führung des vollständigen Journals wurden ausgerüstet:

durch die Zentralstelle	zu	Hamburg	150	verschiedene	Schiffe	für 237	Reisen
„ „ Hauptagentur	„	Bremerhaven	77	„	„ „	127	„
„ „ „	„	Stettin	13	„	„ „	13	„
„ „ „	„	Neufahrwasser	3	„	„ „	3	„
„ „ Agentur II. Klasse . . .	„	Rostock	1	„	„ „	1	„
„ „ „	„	Pillau	1	„	„ „	1	„
Ferner, soweit bis jetzt bekannt geworden:							
durch das Konsulat	zu	Antwerpen	2	„	„ „	2	„
„ „ „	„	Havre	4	„	„ „	4	„
„ „ „	„	Bordeaux	1	„	„ „	1	„
„ „ „	„	Newcastle	1	„	„ „	1	„
„ „ „	„	Cardiff	6	„	„ „	6	„
„ „ „	„	New-York	3	„	„ „	3	„
„ „ „	„	San Francisco	3	„	„ „	3	„
„ „ „	„	Melbourne	1	„	„ „	1	„

Soweit bis jetzt festgestellt werden konnte, wurden demnach im Laufe des Berichts-Jahres 266 verschiedene Schiffe für 402 Reisen mit vollständigen meteorologischen Journalen versehen. Die Agenturen zu Memel, Barth, Wustrow, Lübeck, Flensburg, Brake, Elsfleth und Emden kamen nach dieser Richtung hin nicht in Thätigkeit. Von verschiedenen hier nicht aufgeführten Konsulaten, z. B. London und Liverpool, ist es sicher, dass eine erhebliche Verausgabung von Journalheften stattgefunden, doch erhält die Direktion, wegen fehlender Berichterstattung seitens jener Konsulate, erst mit Eingang der ausgefüllten Journale davon Kenntniss.

Digitized by Google

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte in der Handels-Marine bezifferte sich Ende 1889 auf etwa 430; neu hinzukamen im Laufe des Jahres, soweit bekannt, 75, während 65 und unter diesen 10 mit dem Tode abgingen. Die Namen der Letzteren, welche in der Mehrzahl sich durch langjährige und sorgfältige Führung des meteorologischen Journals um die Förderung der Zwecke der Seewarte sehr verdient gemacht haben, sind die folgenden:

J. F. Gille,	vom	Segelschiffe	„Inca“,	auf See gestorben,
J. H. Hustede,	„	„	„Apollo“,	in Australien bei einer Bootfahrt ertrunken,
J. Hoffstädt,	„	„	„Bremen“,	in der Nordsee im Sturm untergegangen,
C. Müller,	„	„	„Shakspere“,	auf See gestorben,
J. Oestmann,	„	„	„Astrea“,	auf See gestorben,
H. Petersen,	„	„	„Prinz Albert“,	auf der Reise gestorben,
W. Reteicke,	„	Dampfschiff	„Argentina“,	in Brasilien am Gelbfieber verstorben,
Chr. Schütte,	„	Segelschiffe	„Der Nordpol“,	auf der Reise gestorben,
C. Thetzen,	„	„	„Olga“,	auf der Reise gestorben,
C. Windhorst,	„	„	„Germania“,	bei der Strandung an der atlantischen Küste Nordamerikas verunglückt.

Die Güte des eingelieferten Beobachtungsmaterials ist im Grossen und Ganzen eine recht befriedigende, und zeigt sich das stetige Bemühen zum Abstellen der verschiedenen Fehlerquellen von gutem Erfolge gekrönt. Insbesondere ist es gelungen, den Gebrauch von Federn und Bändern zur Befestigung des Barometers, die Hauptursache fehlerhafter Luftdruck-Beobachtungen, der zumeist wohl eine Folge früherer Anweisung (vor 1875) ist, nahezu abzuschaffen.

Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffsführer und überseeische Land-Beobachtungsstationen ausgeliehenen meteorologischen Instrumente belief sich Ende 1889 auf 169 Quecksilber-Barometer, 734 gewöhnliche Thermometer, 15 Maximum-, 14 Minimum-Thermometer und 3 Aräometer, gegen bezw. 169, 731, 10, 9 und 5 am Ende des Vorjahres.

Die Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materials geschah in derselben Weise wie früher.

Die Synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die Zeit von Juni 1886 bis Mai 1887 gezeichnet und dem Dänischen Meteorologischen Institut zur Vervollständigung eingeschickt. Es konnten dabei verwerthet werden zu den Karten für:

den Sommer	1886	die Journale	von	154	Segelschiffen	und	82	Dampfschiffen,
„ Herbst	1886	„	„	144	„	„	91	„
„ Winter	1886/87	„	„	113	„	„	91	„
„ Frühling	1887	„	„	131	„	„	95	„

Im Vergleiche mit den für das Vorjahr gefundenen Zahlen ergiebt sich eine erhebliche Zunahme des für diese Arbeit verwendbaren Materials, insbesondere in Bezug auf Dampfer-Journale.

Gedruckt und herausgegeben während des Berichts-Jahres wurden die Karten der drei Vierteljahre Herbst 1885 bis Frühling 1886.

Von der Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, welche zu den vorerwähnten Karten den begleitenden Text bildet und deren zweiter, praktischen Zwecken der Schifffahrt gewidmeter Theil in Abtheilung I verfasst wird, erschienen zuerst in den „Annalen der Hydrographie“ etc., später in Separatdruck die drei Hefte für Frühling, Sommer und Herbst 1885 und gelangte damit der zweite Jahresband dieser Veröffentlichung — Winter 1884 bis Herbst 1885 — zum Abschluss.

Vorläufige Synoptische Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans wurden für die 12 Monate November 1888 bis Oktober 1889 gezeichnet und für dieselbe Zeit auch die in den Monats-Berichten der Seewarte erscheinenden vorläufigen Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean, denen diese Karten mit zur Grundlage dienen, ausgeschrieben. Das zur Herstellung der vorläufigen Karten verwendbare Material rührt natürlich vornehmlich von Dampfschiffen her. Es bezifferte sich für den Monat zu durchschnittlich 21 Segelschiffs- und 62 Dampfschiffs-Journalen — nahezu dieselben Zahlen wie die für das Vorjahr gefundenen. Wie immer war die Anzahl der zur Verfügung gelangenden Journale in den Sommer- und ersten Herbstmonaten erheblich grösser als im Winter; so betrug dieselbe im Juli 97, im Oktober selbst 100, gegen nur 67 im Januar.

Digitized by Google

In der statistischen Arbeit über die meteorologischen und hydrographischen Verhältnisse in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans gelangte das Quadrat 76 — 20° bis 30° n. Br. und 30° bis 40° w. Lg. — zur Herausgabe und wurde die Herstellung der Tabellen für das Quadrat 149 — 40° bis 50° n. Br. und 40° bis 50° w. Lg. — dank der Neueinstellung von zwei weiteren Beamten, wobei die frühere Hülfsarbeit des Agenten freilich fortfiel, so weit gefördert, dass alsbald mit dem Druck derselben begonnen werden kann. Ausserdem wurden für die gleiche Arbeit über die Ostasiatischen Gewässer eine beträchtliche Anzahl Journale extrahirt und diese Extrakte dem Königl. Niederländischen Meteorologischen Institut zur weiteren Benutzung eingeschickt.

Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Von dieser Publikation wurde das Heft II, enthaltend die täglichen Beobachtungen von 6 Stationen in Labrador für das Jahr 1885 und der Station Walfisch-Bai für 1887, herausgegeben und mit dem Drucke des Heftes III begonnen. Letzteres enthält die Beobachtungen der Stationen in Labrador im Jahre 1886, der Station Walfisch-Bai im Jahre 1888, der Station Kamerun von April 1888 bis März 1889, der Barombi-Station (Kamerun-Gebiet) von März 1888 bis März 1889 und der Station Bismarckburg (Togo-Gebiet) von Juni 1888 bis Mai 1889. Eine sehr werthvolle Unterstützung in der Herausgabe der in Rede stehenden Publikation erhielt die Direktion auch in diesem Jahre wieder durch Herrn Dr. Freiherr von Dankelman, Redakteur der „Mittheilungen aus den Deutschen Schutzgebieten", indem von demselben das Beobachtungs-Material der drei zuletzt genannten Stationen nicht nur gesammelt, sondern auch in Tabellen verrechnet und druckfertig gestellt wurde.

An überseeischen Stationen, die für die Folge für die besprochene Publikation das Material liefern werden, wurden im Laufe des Berichts-Jahres neu errichtet:

eine Station in Tripolis (Berberei), übernommen vom Kaiserl. Deutschen Vize-Konsul Herrn Egidio Rossi,

eine Station in Apia (Samoa Inseln), übernommen von Herrn Dr. Funck,

zwei Stationen in Ostafrika, übernommen von Herrn Reichskommissar Major Wissmann,

eine Station in Witu (Ostafrika) unter Vermittelung der Deutschen Kolonialgesellschaft.

Die zur Ausrüstung dieser Stationen von der Seewarte hergeliehenen Instrumente sind je ein Quecksilber-Barometer, zwei oder vier Psychro-Thermometer, ein Thermometer in Holzfassung, ein Maximum- und ein Minimum-Thermometer, ein Thermometer-Gehäuse von Blech, eine Windfahne und ein oder zwei Regenmesser nebst Messgläsern.

Als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte wurden seitens Abtheilung I in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie ausser den bereits erwähnten Beiträgen zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau 50 längere oder kürzere Berichte und Zusammenstellungen nach Journal-Aufzeichnungen oder brieflichen Mittheilungen von Schiffsführern veröffentlicht, deren Inhalt des Näheren an einer späteren Stelle dieses Berichts angegeben ist, sowie ferner 26 Berichte über Flaschenposten und ausserdem eine grössere Abhandlung des Abtheilungs-Vorstehers: „Dauer der Reisen eiserner und hölzerner Segelschiffe in der Fahrt von Europa nach der Bai von Bengalen und zurück." Der Abtheilungs-Vorsteher war im Uebrigen, soweit ihm die laufenden Geschäfte dazu Zeit liessen, vornehmlich mit den Vorarbeiten zum Segelhandbuch für den Indischen Ozean beschäftigt, die in sofern sehr umfangreich wurden, als dazu, unter Befolgung des Grundsatzes, dass jenes Werk sich in erster Linie auf die Beobachtungen und Erfahrungen Deutscher Seeleute gründen solle, eine grosse Anzahl von Schiffs-Journalen zu extrahiren war.

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen wurden 41 ausgefertigt, gegen 39 im Vorjahre und 31 im Jahre 1887. Wie immer, wurden diese Anleitungen nicht nur für die Mitarbeiter der Seewarte, sondern auch für sonstige Schiffsführer ausgestellt, was jedoch für letztere in sehr vielen Fällen die Veranlassung war, dass sie die Führung des meteorologischen Journals übernahmen.

Die Inanspruchnahme der Thätigkeit der Abtheilung durch die Verwaltungs-Geschäfte, die Korrespondenz mit den Mitarbeitern auf See und den auswärtigen Beobachtungs-Stationen und die Ausfertigung von Berichten und Gutachten für Behörden und Private war ebenso wie im Vorjahre eine sehr erhebliche. Im Ganzen wurden im Laufe des Berichts-Jahres 890 dienstliche Sachen von Abtheilung I erledigt, gegen 896 im Jahre 1888.

Digitized by Google

Vollständige Meteorologische Journale wurden eingeliefert: Anlage I.

1) von der Kaiserlichen Marine.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Albatross	Korv.-Kapt. v. Frantzius	3	15 Mt. 4 Tage	Nach den Südsee-Inseln und Westafrika.
2	" Baden	Kapt. zur See Plüddemann	1	3 " 29 "	In heimischen Gewässern.
3	" Bismarck	Kaptne. z. See Kuhn und Karcher	8	46 " 22 "	Auf der Austral., Ostasiat., Ost- und Westafrik.-Station.
4	" Carola	Korv.-Kapt. Aschmann	4	24 " 17 "	Nach Ostasien, Kapland, Australien u. d. Südsee-Inseln.
5	" Freya	" v. Rosen	1	2 " 5 "	In heimischen Gewässern.
6	" Habicht	" v. Schuckmann II	2	12 " 11 "	Auf der Westafrikan.-Station.
7	" Hansa	Kapt. zur See Dietert	7	40 " 14 "	Im Kieler Hafen.
8	" Hohenzollern	Korv.-Kapt. Heinrich Prinz v. Preussen K. H.	1	2 " 24 "	In heimischen Gewässern.
9	" Luise	Korv.-Kapt. Claussen v. Finck	2	11 " 10 "	Nach Westafrika u. in der Ostsee.
10	" Moeve	" Boeters	2	12 " 10 "	Auf der Ostafrikan.-Station.
11	" Nautilus	Kapt.-Lieut. v. Hoven	3	18 " 19 "	" " " "
12	" Niobe	Korv.-Kapt. Graf v. Haugwitz	1	5 " 12 "	In Europäischen Gewässern.
13	" Olga	Korv.-Kaptne. Frh. v. Seckendorff und Strauch	5	29 " 16 "	Nach Westindien und Brasilien.
14	" Prinz Adalbert	Kaptne. z. See Oldekop und von Pawelsz	5	29 " 9 "	" Westindien, dem Mittelmeer und den Kap Verden u. in der Ostsee.
15	" Sophie	Korv.-Kaptne. Schwarzlose und Cochius	6	36 " 23 "	" Westindien, Ostafrika, Kapland, Australien, den Südsee-Inseln und Ostasien.
16	" Stein	Kaptne. z. See v. Kyckbusch, Frh. v. Hollen u. Junge	7	40 " 17 "	In heimisch. Gewässern, nach Westindien, nach d. Mittelmeer u. den Kap Verden.
17	" Victoria	Korv.-Kapt. Frh. v. Löwenstern	1	4 " 6 "	" der Nordsee.
18	" Wolf	Kapt.-Lieut. Jaeschke	4	24 " 16 "	Auf der Ostasiatischen Station.

2) von der Handelsmarine.

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albert, Th.	D. Petropolis	2	2 Mt. 24 Tage	Nach dem La Plata u. Brasilien.
2	Alster, F.	S. Amanda & Elisabeth	1	7 " 0 "	" Ostafrika.
3	Andresen, H.	" R. C. Rickmers	1	6 " 29 "	" Ostasien.
4	Asmus, F.	" Livingstone	1	9 " 3 "	" der Westk. von Süd- und Central-Amerika.
5	Bahlke, C.	" Potrimpos	1	5 " 21 "	" der Westk. v. Südamerika.
6	Bannau, J. H.	" Heinrich	1	11 " 19 "	" China und der Westk. von Südamerika.
7	Barrelet, A.	D. Campinas	3	3 " 16 "	" Brasilien.
8	Beckmann, C.	S. Eugen	1	6 " 4 "	" Mauritius.
9	Behrens, E. E.	" Asante	2	9 " 2 "	" dem La Plata, Westindien und Venezuela.
10	Behrmann, H.	D. Menes	2	3 " 26 "	" der Westk. v. Südamerika.
11	Behrmann, J.	DD. Petropolis und Olinda	4	5 " 26 "	" dem La Plata u. Brasilien.
12	Benecke, A.	S. Hannover	1	6 " 25 "	" Australien und Californien.
13	Berckmann, F.	" Matthias	1	5 " 25 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
14	Bielenberg, R.	S. Undine	1	6 Mt. 14 Tage	Nach der Westk. v. Südamerika.
15	Birch, A.	D. Curityba	4	5 = 24 =	= dem La Plata u. Brasilien.
16	Bless, H.	S. Hercules	1	9 = 24 =	= den Sandwich-Inseln u. Zentral-Amerika.
17	Bliesener, G.	= Ferdinand	1	7 = 8 =	= Westk. v. Zentral-Amerika u. Mexiko.
18	Block, E.	= Spica	1	9 = 13 =	= Ostindien.
19	Böcke, W.	D. Galicia	1	0 = 13 =	= Westindien.
20	Bödeker, H.	DD. Braunschweig u. Hohenzollern	2	5 = 18 =	= Ostasien u. Australien.
21	Bohlmann, H. W. ..	S. Fulda	1	7 = 11 =	= der Westk. v. Südamerika.
22	Boie, Ch.	D. Montevideo	4	5 = 0 =	= dem La Plata u. Brasilien.
23	Boltzen, H.	S. Marie	1	4 = 13 =	= Südwestafrika u. West-
24	Bonnhorst, J.	= Capella	1	9 = 1 =	= Ostindien. [indien.
25	Bosse, O.	= Deutschland	1	8 = 19 =	= den Sandwich-Inseln und San Francisco.
26	Bramslöw, F. C. ...	= Klio	1	8 = 3 =	= Ostindien.
27	Brandt, A.	= Leopoldshall	2	4 = 16 =	= Nordamerika.
28	Braue, Chr.	= Marie	1	7 = 29 =	= Brasilien, dem Golf von Mexiko u. dem La Plata.
29	Braue, D.	= Phönicia	1	2 = 29 =	= der Westk. v. Südamerika.
30	Brauer, D.	= Elisabeth	1	8 = 29 =	= Nordamerika u. Ostindien.
31	Bruhn, C. F.	= Willy Rickmers	1	8 = 1 =	= Ostindien.
32	Bruhn, H.	= Richard Rickmers	1	6 = 22 =	= Ostindien.
33	Bruns, Chr.	= Aldebaran	1	8 = 28 =	= Ostindien.
34	Bruns, H.	DD. Dresden u. Weser	2	3 = 0 =	= dem La Plata.
35	Bull, M.	S. Olga	1	10 = 16 =	= San Francisco.
36	Buller, R.	= Mozart	1	3 = 22 =	= Nordamerika.
37	Bunje, H.	= Iron Duke	2	5 = 24 =	= Australien u. SanFrancisco.
38	Burmester, G.	= Guaymas	1	10 = 1 =	= dem Golf von Californien.
39	Busch, G.	D. Holsatia	1	1 = 8 =	= Westindien.
40	Busch, O.	S. L. Hagen	1	7 = 1 =	= der Magellan-Strasse u. der Westk. v. Südamerika.
41	Christians, Chr. ..	= Marie	1	5 = 7 =	= dem La Plata u. Westindien.
42	Cöllen, v., Ad.	D. Berlin	4	6 = 28 =	= dem La Plata u. Brasilien.
43	Cords, A.	S. Palmerston	1	8 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.
44	Crantz, F. G.	= Moltke	1	8 = 25 =	= = West- u. Ostk. v. Nordamerika.
45	Decken, v. d., M. ..	D. Kronpr. Fr. Wilhelm ...	3	4 = 8 =	= Brasilien.
46	Deeken, P.	S. Sagterland	1	0 = 17 =	Von Brasilien n. dem La Plata.
47	Denker, J.	= Atalanta	1	3 = 12 =	Nach Brasilien u. Westindien.
48	Diekmann, O.	= Paula	1	8 = 5 =	= der Westk. v. Zentral-Amerika.
49	Dillwitz, H.	= Lorenz Hansen	1	7 = 3 =	= dem Kaplande, Mauritius, Ostindien u. Australien.
50	Dirks, D.	= Madeleine Rickmers	1	8 = 24 =	= Ostindien.
51	Drees, D. H.	= J. H. Nicolai	1	5 = 21 =	= Australien u. Californien.
52	Dreves, E.	= Fürst Bismarck	1	6 = 4 =	= der Westk. v. Südamerika.
53	Dreyer, H.	= Neptun	1	5 = 27 =	= Australien u. d. Südsee-Ins.
54	Dreyer, P. H.	D. Desterro	4	6 = 7 =	= dem La Plata u. Brasilien.
55	Düring, W.	S. Ferdinand	1	2 = 26 =	= Westafrika.
56	Edler, C.	= Nestor	1	7 = 19 =	= der Westk. v. Südamerika.
57	Elson, Edm.	D. Barawa	1	2 = 7 =	An der Ostküste von Afrika und nach Indien.
58	Engelbart, H.	= Nürnberg	3	8 = 17 =	Nach Australien.
59	Evers, A.	S. Elvira	1	5 = 28 =	= Australien, Californien u. Brit. Columbien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
60	Evers, C.	D. Rosario	2	3 Mt. 12 Tage	Nach dem La Plata u. Brasilien.
61	Fesenfeldt, C.	S. Auguste	1	10 " 23 "	" dem Golf von Californien u. Oregon.
62	Fettjuch, H.	" Nixe	1	6 " 0 "	" der Westk. v. Südamerika.
63	Fischer, P.	" Najade	1	5 " 28 "	" der Westk. v. Südamerika.
64	Frankenberg v., P.	D. Thuringia	1	1 " 12 "	" dem Golf von Mexiko.
65	Frantz, A.	S. Victoria	1	10 " 13 "	" Ostindien, Brasilien u. dem Golf von Mexiko.
66	Freese, Joh.	" Wilhelm	1	7 " 23 "	" Ostindien.
67	Fröhlich, P.	D. Ascania	3	3 " 4 "	" dem Golf v. Mexiko, Westindien u. Nordamerika.
68	Frühden, J.	S. Parnass	1	6 " 18 "	" der Westk. v. Südamerika.
69	Gahde, J.	" Urania	1	6 " 9 "	" der Westk. v. Südamerika.
70	Garlichs, A.	" Standard	1	6 " 28 "	" Ostindien.
71	Gathemann, H.	D. Hannover	4	6 " 21 "	" dem La Plata u. Brasilien.
72	Geerdes, J.	S. Lizzie & Eugénie	2	5 " 0 "	" Nordamerika.
73	Geerds, M.	" Rose	1	5 " 19 "	" Brasilien und Argentinien.
74	Gille, J. F.	" Inca	2	8 " 20 "	" der Westk. v. Mexiko und Zentral-Amerika.
75	Gössel v., K.	D. Sachsen	3	6 " 18 "	" Ostasien.
76	Göttsche, J. R.	" Ceará	4	5 " 3 "	" dem La Plata u. Brasilien.
77	Grapow, M.	S. Poncho	1	6 " 19 "	" der Westk. v. Südamerika.
78	Green, G.	" Elisabeth	1	9 " 29 "	" der Westk. von Zentral-Amerika.
79	Grönn, A.	" Rajpoot	1	5 " 26 "	" der Westk. v. Südamerika.
80	Haase, H.	" Kepler	1	6 " 13 "	" der Westk. v. Südamerika.
81	Haesloop, J.	" Drehna	1	7 " 8 "	" Ostindien.
82	Hamer, H.	" Blücher	1	2 " 22 "	" Nordamerika.
83	Hansi, A.	" Sevuka	1	7 " 25 "	" der Westk. v. Südamerika.
84	Harde, J.	" Weser	1	11 " 29 "	" Peru, Nordamerika, Australien, den Südsee-Inseln u. d. Westk. v. Südamerika.
85	Hasenfuss, H.	" Sophie	1	2 " 12 "	" Nordamerika.
86	Hashagen, D.	" Fritz	1	3 " 28 "	" Nordamerika.
87	Hashagen, H.	D. Baltimore	1	1 " 24 "	" Brasilien.
88	Heimberg, H.	S. Paul Rickmers	1	8 " 29 "	" Ostindien.
89	Heins, J.	" Robert Rickmers	1	7 " 25 "	" Ostindien.
90	Hellmers, H.	" Laura & Gertrude	2	5 " 10 "	" Nordamerika
91	Hellwege, H.	" Pamelia	1	5 " 12 "	" der Westk. v. Südamerika.
92	Hendorff, J.	" Werner	1	13 " 0 "	" Java und Australien.
93	Henne, C. L.	" Papa	1	7 " 7 "	" China.
94	Herrenbrodt, J. F.	" Helicon	1	8 " 22 "	" Ostindien.
95	Herwig, F. T.	" Prinz Regent	1	3 " 24 "	" Nordamerika.
96	Heyn, C. O.	" Rhea	2	5 " 10 "	" Nordamerika.
97	Hilgendorf, R.	" Pergamon	1	4 " 27 "	" der Westk. v. Südamerika.
98	Hincke, O.	" Elisabeth Rickmers	1	6 " 8 "	" Siam.
99	Hinrichsen, R.	" Luna	1	6 " 15 "	" der Westk. v. Südamerika.
100	Höckelmann, G.	" Saturnus	1	6 " 24 "	" Australien u. den Südsee-Inseln
101	Höhs, F.	" Apoll	1	9 " 20 "	" der Westk. von Zentral-Amerika.
102	Hoffmann, W.	" Antares	1	7 " 8 "	" der Westk. v. Südamerika.
103	Holm, P. C.	D. Lissabon	4	6 " 4 "	" dem La Plata u. Brasilien.
104	Holten v., J. G.	" San Nicolas	4	5 " 10 "	" dem La Plata u. Brasilien.
105	Jaburg, H.	S. Auguste	1	4 " 1 "	" Australien.
106	Jacobs, Fr.	" Suaheli	1	7 " 12 "	" Ostafrika.
107	Jäger, A.	DD. Weser u. München	2	2 " 22 "	" dem La Plata.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
108	Jägermann, E.	D. Hamburg	3	4 Mt. 16 Tage	Nach dem La Plata u. Brasilien.
109	Jarck, J. C.	DD. Carl Woermann u. Marie Woermann	2	4 " 10 "	" dem La Plata, Brasilien und Westafrika.
110	Ibsen, G. A.	S. Johanna Sophia	1	6 " 29 "	" Ostindien.
111	Jensen, C. L.	" Levante	2	6 " 0 "	" Venezuela und Mexiko.
112	Jösting, W.	D. Corrientes	4	6 " 23 "	" dem La Plata u. Brasilien.
113	Johannessen, O. L.	S. Ariadne	1	3 " 28 "	" Nordamerika.
114	Ipland, H.	" Lilla	1	11 " 15 "	" den Philippinen.
115	Ipland, M.	" Thalia	1	7 " 12 "	" San Francisco.
116	Jülicher, A.	" Roland	2	10 " 20 "	" San Francisco.
117	Kaempff, C.	D. Thuringia	1	1 " 20 "	" Westindien.
118	Kampehl, O.	S. Speculant	1	3 " 11 "	" dem La Plata und Nordamerika.
119	Kayser, H. R.	" Pirat	1	5 " 11 "	" der Westk. v. Südamerika.
120	Kessler, F.	D. Hohenstaufen	1	3 " 29 "	" Australien.
121	Kier, F.	" Olinda	3	3 " 28 "	" dem La Plata u. Brasilien.
122	Kirchhoff, J.	S. Industrie	1	6 " 23 "	" Australien u. der Westk. von Südamerika.
123	Knippenberg, D.	" Göschen	1	2 " 15 "	" Nordamerika.
124	Köhlenbeck, D.	D. Leipzig	3	5 " 1 "	" dem La Plata u. Brasilien.
125	Köhler, A.	S. Carl	1	3 " 4 "	" Australien.
126	Köhne, J.	" Louise	1	9 " 14 "	" China, Peru u. den Südsee-Inseln.
127	Kölln, H.	" Freya	1	7 " 23 "	" der Westk. v. Südamerika.
128	Kölln, J.	" Helene	1	3 " 24 "	Von Guayaquil nach Hamburg.
129	Köster, G. O.	" Panama	1	7 " 8 "	Nach dem La Plata u. der Westk. von Südamerika.
130	Kohlmann, A.	D. Hermann	1	1 " 16 "	" Brasilien.
131	Korff, H.	S. Friedrich	1	5 " 7 "	" San Francisco, dem Golf v. Californien u. New-York.
132	Krause, H.	" Euterpe	2	6 " 22 "	Von San Francisco nach Hull u. v. Hull nach Colombo.
133	Krippner, R.	" Comet	1	5 " 20 "	Nach China.
134	Kröger, J.	D. Paranagua	4	6 " 16 "	" dem La Plata u. Brasilien.
135	Kruse, D.	S. Ferdinand Fischer	1	7 " 22 "	" San Francisco.
136	Kruse, D.	" Hampton Court	1	5 " 5 "	" dem La Plata u. dem Golf von Mexiko.
137	Kruse, H.	" J. C. Pflüger	1	8 " 9 "	" den Sandwich-Inseln und San Francisco.
138	Kühlken, J.	SS. Hugo u. Johannes	2	4 " 2 "	" Nordamerika.
139	Külsen, H.	S. Fortuna	1	9 " 0 "	" San Francisco.
140	Kuhlmann, W.	D. Rhein	1	1 " 16 "	" Brasilien.
141	Ladewigs, E.	S. Gerd Heye	1	3 " 28 "	" Australien.
142	Lahmeyer, H.	" Anna	1	6 " 26 "	" Ostindien.
143	Langerhansz, C. H.	DD. Rosario u. Tijuca	3	3 " 28 "	" Brasilien.
144	Lass, L.	S. J. W. Wendt	1	3 " 17 "	" Nordamerika.
145	Le Moult, Chr.	" Oscar	2	9 " 14 "	" Australien, Brasilien, Westk. von Südamerika, u. New-York.
146	Leopold, A.	" Wega	1	8 " 5 "	" Ostindien.
147	Leverkus, E.	" Mazatlan	1	12 " 7 "	" Australien und den Sandwich-Inseln.
148	Lierau, H.	" Jupiter	1	4 " 16 "	" Kanada.
149	Lindenberg, C. F.	" Frieda Grampp	1	5 " 4 "	" Brasilien, Westindien und Nordamerika.
150	Löwe, K.	D. Buenos Aires	3	4 " 4 "	" Brasilien.
151	Lohmann, H.	SS. Castine u. Dora	2	3 " 16 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
152	Lose, J.	S. Ferdinand	1	8 Mt. 29 Tage	Nach der Westk. von Süd- und Zentral-Amerika.
153	Lübken, G.	= Arcona	1	9 = 3 =	= Australien u. d. Westk. von Südamerika.
154	Lüders, B.	= Deutschland	1	9 = 29 =	= Neuseeland u. den Südsee-Inseln.
155	Mählmann, H.	D. Uruguay	4	5 = 12 =	= dem La Plata u. Brasilien.
156	Mangels, D.	S. Libussa	1	9 = 10 =	= Australien u. Ostindien.
157	Martens, M.	= Capella	1	7 = 7 =	= der Westk. v. Südamerika
158	Matthiesen, P.	= Margaretha Gaiser	1	3 = 12 =	= Westafrika.
159	Meentzen, H. B.	= Julius	2	13 = 20 =	= dem La Plata u. dem Golf von Mexiko.
160	Meier, A.	DD. Hohenzollern u. Braunschweig	2	5 = 25 =	= Australien.
161	Meier, G. H.	D. Köln	3	5 = 18 =	= dem La Plata u. Brasilien.
162	Menkens, J.	S. Anna	2	4 = 21 =	= Nordamerika.
163	Mergell, J.	D. Bayern	3	6 = 19 =	= Ostasien.
164	Metzenthin, F.	= Ascania	1	1 = 14 =	= Mexiko.
165	Meyer, C.	S. Magdalene	2	4 = 26 =	= Nordamerika.
166	Meyer, G.	= J. W. Gildemeister	1	7 = 0 =	= Australien u. Ostindien.
167	Meyer, H.	= Dora	1	2 = 5 =	= Nordamerika.
168	Meyer, H. J.	= Humboldt	1	9 = 5 =	= der Westk. v. Südamerika.
169	Meyer, J.	= Regulus	1	9 = 4 =	= Ostindien.
170	Meyer, L. A.	= Kriemhild	1	4 = 13 =	= San Francisco.
171	Meyer, O.	= Hagarstown	1	5 = 28 =	= Australien u. Californien.
172	Meyer, R.	= Mimi	1	7 = 5 =	Von New-York nach Australien und Sumatra.
173	Mielcke, J. D.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm	1	1 = 14 =	Nach Brasilien.
174	Möller, H.	S. Juno	1	11 = 7 =	= der Westk. v. Südamerika und den Südsee-Inseln.
175	Molzen, A.	= Melpomene	1	6 = 22 =	= der Westk. v. Südamerika.
176	Morisse, A.	= Ursula	1	6 = 3 =	= Ostindien.
177	Morisse, H.	= Amaranth	1	6 = 17 =	= der Westk. v. Südamerika.
178	Müller, C.	= Shakspere	2	5 = 4 =	= Nordamerika.
179	Muhle, E.	= Erwin Rickmers	1	8 = 18 =	= Ostindien.
180	Neelen, W.	= Ellen Rickmers	1	6 = 23 =	= Ostindien.
181	Neumann, J.	= Professor	1	6 = 17 =	= der Westk. v. Südamerika.
182	Nichelson, J. G.	= Theodore	1	8 = 14 =	= der Westk. v. Südamerika.
183	Niejahr, F.	= J. F. Pust	1	4 = 17 =	= Brasilien u. Westindien.
184	Nierich, R.	D. Lübeck	1	4 = 25 =	Zwischen Australien und den Südsee-Inseln.
185	Niss, C.	S. Magellan	1	8 = 1 =	Nach der West- und Ostk. von Südamerika.
186	Nissen, H. W. B.	= Okeia	1	6 = 28 =	= der Westk. v. Südamerika.
187	Oesselmann, A.	= Jessonda	1	7 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.
188	Oestmann, J.	= Astrea	1	8 = 4 = =	= der Westk. von Zentral-Amerika.
189	Oltmann, C.	= Pacific	1	8 = 8 =	= der Westk. v. Südamerika.
190	Opitz, P. E.	= Pestalozzi	1	6 = 3 =	= der Westk. v. Südamerika.
191	Ortgiese, H.	= Andrée Rickmers	1	6 = 12 =	= Ostindien.
192	Ostermann, F.	= Magnat	1	7 = 13 =	= der Westk. v. Südamerika.
193	Ott, A.	D. Brema	2	4 = 26 =	= dem La Plata u. Ostindien.
194	Otto, H.	S. Thalassa	1	8 = 17 =	= Ostindien.
195	Pieper, P.	= Anna	1	6 = 28 =	= Australien und Java.
196	Pohle, C.	D. Preussen	3	6 = 28 =	= Ostasien.
197	Poppe, Th.	S. C. R. Bishop	1	1 = 26 =	Auf einer Reise nach den Sandwich-Inseln.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
198	Poschmann, J.	D. Santos	4	5 Mt. 2 Tage	Nach Brasilien.
199	Prehn, C.	S. Gudrun	1	2 = 22 =	= den Falkland-Inseln.
200	Prehn, F.	D. Kambyses	1	1 = 28 =	= der Magellan-Strasse.
201	Reessing, G.	DD. Thuringia u. Croatia ..	4	5 = 12 =	= Westindien und Mexiko.
202	Reher, H. W.	S. Admiral Tegetthoff.....	1	6 = 28 =	= Ostindien.
203	Reimkasten, W. ...	DD. Baltimore u. Salier ...	4	7 = 24 =	= Nordamerika, dem La Plata und Australien.
204	Reiners, F.	S. Aeolus	1	6 = 18 =	= den Südsee-Inseln.
205	Reinicke, G.	= Triton	1	6 = 16 =	= Australien u. Neuseeland.
206	Reitzenstein, P.	= Pharos	1	7 = 18 =	= San Francisco.
207	Reteike, W.	D. Argentina	1	1 = 9 =	= Brasilien.
208	Rickert, H.	S. Caroline Behn.....	1	8 = 20 =	= der Westk. v. Mexiko und Zentral-Amerika.
209	Riedel, J.	D. Belgrano	4	5 = 20 =	= dem La Plata u. Brasilien.
210	Rieke, J. G.	S. Maria	2	10 = 11 =	= d. Kaplande, Nordamerika und dem La Plata.
211	Röhling, M.	= Western Chief.....	1	2 = 20 =	= Nordamerika.
212	Rodenberg, Fr. ...	D. Strassburg.....	4	6 = 27 =	= dem La Plata.
213	Rohlfs, Fr.	= Valparaiso	5	6 = 8 =	= Brasilien.
214	Romberg, O.....	S. Richard Wagner	1	8 = 5 =	= San Francisco.
215	Rowehl, B.	= Amphitrite	1	3 = 23 =	= Ostindien.
216	Rumpff, F.	= Balcarry	1	11 = 23 =	Von Australien über Westk. v. Südamerika nach Europa.
217	Saggau, H.	D. Karnak	1	2 = 3 =	Nach der Westk. v. Südamerika.
218	Saiuberlich, Th. ...	DD. Tijuca u. Cintra	4	4 = 15 =	= Brasilien u. dem La Plata.
219	Sander, C.	S. Fidelio	1	2 = 12 =	= Nordamerika.
220	Scharfe, L.	D. Pernambuco.....	3	4 = 6 =	= dem La Plata u. Brasilien.
221	Schepler, K.	S. Agnes	1	3 = 5 =	= Westafrika u. Nordamerika.
222	Schepsma, A.	= Eden	2	8 = 0 =	= der Westk. v. Südamerika.
223	Schlöndorff, D. ..	= Alice Rickmers	1	3 = 1 =	= Ostindien.
224	Schlüter, Fr.	= Caroline.....	2	8 = 29 =	= dem Golf von Mexiko und dem Kaplande.
225	Schlüter, G.	= Prompt	2	7 = 12 =	= der Westk. v. Südamerika.
226	Schmölder, W.	DD. Lübeck u. Hermann ..	4	7 = 9 =	Zwischen Australien u. d. Südsee-Ins. u. n. Nordamerika.
227	Schönwand, F.	S. Erato	1	8 = 23 =	Nach den Südsee-Inseln.
228	Scholtz, G.	= Georg	3	5 = 24 =	= Nordamerika.
229	Schreiner, J.	D. Argentina	3	4 = 2 =	= Brasilien.
230	Schuckmann v., W.	= Dresden.....	2	4 = 0 =	= Ostasien, dem La Plata u. Brasilien.
231	Schütte, Chr.	S. Der Nordpol	1	3 = 0 =	= Westindien.
232	Schütterow, H.	D. Bahia	4	4 = 18 =	= dem La Plata u. Brasilien.
233	Schultz, R.	S. Emilie	1	3 = 7 =	= den Kap Verden und Nordamerika.
234	Schulze, A.	= Christine	1	11 = 10 =	= der Westk. von Zentral-Amerika, Brit. Columbien und Australien.
235	Schumacher, G. ...	= Agustina	1	5 = 16 =	= Australien und Ostasien.
236	Schumacher, H. ...	= Auguste.....	1	4 = 28 =	= Brasilien u. Nordamerika.
237	Seghorn, A.	= Katinka.....	1	3 = 13 =	= der Westk. v. Südamerika.
238	Siegmund, W.....	D. Abydos	1	1 = 28 =	= der Westk. v. Südamerika.
239	Sleur, J.	S. Papenburg.....	1	4 = 28 =	= Westindien und Mexiko.
240	Specht, L. W. C. ..	= Atalanta	1	6 = 18 =	= der Westk. v. Südamerika.
241	Spille, B.	= Katharine	1	6 = 5 =	= der Westk. v. Südamerika.
242	Steenken, C.	D. Frankfurt	4	7 = 6 =	= dem La Plata u. Brasilien.
243	Steffens, H.	S. Diamant.....	1	6 = 18 =	= der Westk. v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
244	Stege, J. H.	S. Pallas	1	11 Mt. 22 Tage	Nach Australien, Brasilien, Chile und Westindien.
245	Steinbömer, C.	" Schiller	1	4 " 9 "	" San Francisco.
246	Steincke, C.	" Plus	1	5 " 24 "	" der Westk. v. Südamerika.
247	Supmer, H.	D. Neckar	4	6 " 19 "	" Nordamerika u. Ostasien.
248	Susewind, Ed.	S. Germania	1	5 " 23 "	" der Westk. v. Südamerika.
249	Tack, O.	" Etha Rickmers	1	6 " 3 "	" Siam.
250	Thalenhorst, C.	D. Salier	2	5 " 19 "	" Australien.
251	Thatje, C.	S. Maria Rickmers	1	9 " 13 "	" Ostindien.
252	Thumann, G	D. Habsburg	3	9 " 0 "	" Australien.
253	Thurau	Feuerschiff Adlergrund	2	8 " 20 "	
254	Töpser, W.	D. Donau	3	4 " 8 "	" Brasilien u. dem La Plata.
255	Traulsen, J.	S. Elbe	1	7 " 22 "	" Ostindien.
256	Vogelsang, C.	" Stassfurt	1	2 " 9 "	" Nordamerika.
257	Wachsmuth, J.	S. Black Hawk	2	4 " 14 "	" Nordamerika.
258	Warmuth, H.	" Banco Mobiliario	1	5 " 21 "	" der Westk. v. Südamerika.
259	Warneke, F.	" Amelia	1	6 " 4 "	" Brit. Columbien und der Westk. v. Zentral-Amerika.
260	Warneke, G.	" Terpsichore	1	6 " 21 "	" Ostindien.
261	Warnken, J.	" Barbarossa	1	3 " 10 "	" Nordamerika.
262	Warnkes, F.	D. Graf Bismarck	2	3 " 28 "	" dem La Plata.
263	Wempe, C.	S. Hera	1	7 " 4 "	" Siam.
264	Westergaard, E.	" Adolph	1	5 " 27 "	" China.
265	Westermeyer, J. H.	" Renée Rickmers	1	6 " 5 "	" Ostindien.
266	Wichmann, W.	D. Rio	4	6 " 16 "	" dem La Plata u. Brasilien.
267	Wilts, C.	S. Kale	1	3 " 28 "	" der Westk. v. Südamerika.
268	Winter, H.	D. Ohio	4	6 " 3 "	" dem La Plata u. Brasilien.
269	Wittenberg, G.	" Corona	2	3 " 10 "	" Brasilien.
270	Wittneben, Th.	" Europa	2	4 " 0 "	" Ostindien.
271	Wolter, Th.	S. Vally	1	3 " 21 "	Von Californien über Brit. Columbien nach Australien.
272	Wolters, H.	" H. Hackfeld	1	9 " 23 "	Nach den Sandwich-Inseln und San Francisco.
273	Zinke, G.	" Oberon	1	1 " 9 "	" Nordamerika.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	Augusta Victoria	6	2 Mt. 23 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	Moravia u. D. Wieland	8	4 " 27 "	" Nordamerika.
3	Bauer, H.	California	4	1 " 23 "	" Nordamerika.
4	Baur, H.	Trave u. D. Cöder	9	5 " 7 "	" Nordamerika.
5	Blanke, R.	Saale	1	0 " 17 "	" Nordamerika
6	Böcke, W.	Colonia	2	1 " 22 "	" Westindien.
7	Bruns, H.	Dresden u. D. Weser	2	1 " 24 "	" Nordamerika
8	Busch, G.	Holsatia	2	2 " 0 "	" Westindien.
9	Bussius, R.	Werra	10	6 " 0 "	" Nordamerika.
10	Christoffers, H.	Aller	12	6 " 26 "	" Nordamerika.
11	Droescher, C.	Allemannia u. D. Hungaria	3	2 " 28 "	" Westindien u. Nordamerika.
12	Engelbart, H.	Nürnberg	1	0 " 28 "	" Nordamerika.
13	Franck, G.	Polynesia u. D. Gothia	5	4 " 11 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Dampfer	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
14	Fröhlich, P.	Flandria	1	0 Mt. 27 Tage	Nach Westindien.
15	Hahn, P.	Flandria	3	2 = 14 =	= Westindien und Mexiko.
16	Hebich, C.	Gellert, D. Hammonia u. D. Columbia	5	2 = 22 =	= Nordamerika.
17	Heintze, R.	America	5	4 = 5 =	= Nordamerika.
18	Hellmers, H.	Lahn	12	6 = 18 =	= Nordamerika.
19	Hinsch, P.	Hafis	4	4 = 13 =	= Nordamerika.
20	Jäger, A.	Weser u. D. München	4	2 = 27 =	= dem La Plata und Nordamerika.
21	Jüngst, Th.	Ems	12	6 = 17 =	= Nordamerika.
22	Kaempff, C.	Gellert	5	2 = 26 =	= Nordamerika.
23	Karlowa, R.	Rugia	7	4 = 24 =	= Nordamerika.
24	Koch, H.	Weser	1	0 = 27 =	= Nordamerika.
25	Kohlmann, A.	Hermann u. D. America	4	3 = 13 =	= Nordamerika.
26	Kopff, E.	Bohemia, D. Rhaetia u. D. Scandia	5	3 = 16 =	= Nordamerika.
27	Kühlewein, W.	Hammonia	3	1 = 25 =	= Nordamerika.
28	Kühn, A.	Polynesia u. D. Gothia	6	4 = 2 =	= Nordamerika.
29	Kuhlmann, W.	Rhein	5	4 = 9 =	= Nordamerika.
30	Landerer, R.	Albingia u. D. Helvetia	3	3 = 3 =	= Westindien u. Nordamerika.
31	Leithäuser, H.	Hungaria u. D. Bohemia	7	6 = 4 =	= Westindien u. Nordamerika.
32	Ludwig, C.	Suevia	8	5 = 15 =	= Nordamerika.
33	Martens, H.	Bavaria	3	2 = 19 =	= Westindien.
34	Magin, H. G. F.	Saxonia u. D. Borussia	3	2 = 18 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
35	Möller, M.	Main	6	4 = 27 =	= Nordamerika.
36	Petersen, G.	Lydia	2	6 = 10 =	= Ostasien.
37	Pietsch, V.	Bavaria u. D. Albingia	3	2 = 8 =	= Westindien.
38	Reimkasten, W.	Trave	1	0 = 18 =	= Nordamerika.
39	Reuter, F.	Saxonia u. D. Borussia	4	3 = 14 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
40	Richter, H.	Saale	11	6 = 21 =	= Nordamerika.
41	Ringk, R.	Fulda	11	6 = 20 =	= Nordamerika.
42	Sander, R.	Elbe	9	5 = 8 =	= Nordamerika.
43	Schäffer, C.	Rhenania	1	1 = 0 =	= Westindien.
44	Schmidt, G.	Polaria, D. Gellert u. D. Italia	5	4 = 12 =	= Nordamerika.
45	Schmidt, H.	Slavonia	6	4 = 29 =	= Nordamerika.
46	Schmölder, W.	Hermann	2	1 = 23 =	= Nordamerika.
47	Schröder, F.	Allemannia u. D. Polaria	2	2 = 7 =	= Westindien u. Nordamerika.
48	Schuckmann v., W.	Weser	1	0 = 24 =	= Nordamerika.
49	Schück, C.	Teutonia	4	4 = 6 =	= Westindien und dem Golf von Mexiko.
50	Spruth, F.	Australia	1	1 = 4 =	= Westindien.
51	Störner, L.	Kaiser Wilhelm II.	1	0 = 21 =	= Nordamerika.
52	Thalenhorst, C.	Werra	1	0 = 16 =	= Nordamerika.
53	Theile, G.	Rhaetia u. D. Bohemia	3	2 = 15 =	= Nordamerika.
54	Tilly, P.	Francia	3	2 = 25 =	= Westindien.
55	Töpser, W.	Donau	1	0 = 26 =	= Nordamerika.
56	Vogelgesang, H.	Rhaetia u. D. Hammonia	10	7 = 10 =	= Nordamerika.
57	Warnkes, F.	Rhein	1	0 = 27 =	= Nordamerika.
58	Wienefeld, F.	Hafis	1	1 = 7 =	= Nordamerika.
59	Willigerod, W.	Trave	10	5 = 22 =	= Nordamerika.
60	Winkler, O.	Moravia u. D. Polaria	7	4 = 12 =	= Nordamerika.
61	Wörpel, A.	Rhenania u. D. Colonia	4	3 = 29 =	= Westindien, dem Golf von Mexiko und Nordamerika.

Die unter No. 6, 7, 8, 12, 14, 20, 22, 25, 29, 38, 46, 52, 55 und 57 dieser Tabelle aufgeführten Kapitäne kommen auch in der voraufgehenden vor.

Digitized by Google

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Im vorhergehenden Abschnitt wurde schon der Errichtung und Einrichtung einiger neuen meteorologischen Stationen II. Ordnung durch die Seewarte in überseeischen Gebieten, und zwar vorzugsweise in deutschen Kolonial-Besitzungen, gedacht (S. 15). Aus jenen Darlegungen ist zu ersehen, dass die Anforderungen an die Direktion der Seewarte, welche sich auf Ausstattung solcher Stationen beziehen, auch im Berichts-Jahre nicht unerhebliche waren. Der Abtheilung II fiel die Aufgabe zu, die betreffenden Instrumente zu beschaffen, zu prüfen und für deren Uebersendung an die resp. Orte der Bestimmung alle thunliche Sorge zu tragen. Es spricht sich in den stets sich mehrenden Bewerbungen von Privaten und Behörden um die Erlangung guter und zweckentsprechender Instrumente etc. für überseeische Gebiete in erfreulichster Weise das lebhafte Interesse der betheiligten Kreise an dem Fortgange der meteorologischen Forschung aus. Die Direktion erachtete es denn auch für ihre Pflicht allen berechtigten, diesbezüglichen Wünschen nach Möglichkeit Rechnung zu tragen, indem sie dabei von der Ueberzeugung ausging, dass der Wissenschaft in Wirklichkeit nur alsdann ein Nutzen zugewendet wird, wenn Beobachtungen in überseeischen Ländern in einheitlicher Weise, mit zuverlässigen Instrumenten und nach Instruktionen, welche im Einklang mit den internationalen Abmachungen sind, also am zweckmässigsten in Anlehnung an ein wohlorganisirtes System, ausgeführt werden. Die Deutsche Seewarte und ihr ausgedehntes Beobachtungssystem im Interesse maritim-meteorologischer Forschung bietet hierfür die beste Gelegenheit und gewährleistet guten Erfolg. Die der Abtheilung II dadurch zufallende Quote von erhöhter Leistung des Instituts ist an dieser Stelle besonders zu betonen.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurde seitens der Akademie der Wissenschaften in Berlin und des Königl. Preuss. Unterrichts-Ministeriums eine Expedition ausgesandt, die die Aufgabe gestellt erhielt, die Vertheilung und Eigenartigkeit des organischen Lebens im Gebiete des Atlantischen Ozeans näher zu erforschen. Diese Expedition stand unter Leitung des Geh. Reg.-Rathes Herrn Professor Dr. Hensen und trägt bekanntlich den Namen Plankton-Expedition. Auch den physikalischen Verhältnissen des Ozeans und der darüber befindlichen Luft sollte, während der nur kurz bemessenen Dauer der Forschungsreise, alle thunliche Beachtung zugewendet werden, und erging an die Direktion die Aufforderung, die Ziele und Zwecke der Plankton-Expedition durch leihweise Ueberlassung von Instrumenten und Apparaten zu unterstützen. Dem Ansuchen entsprechend wurde nicht nur eine Auswahl zu meteorologischen und hydrographischen Zwecken dienende Ausstattung an Instrumenten zur Verfügung gestellt, es wurden vielmehr auch einige Apparate zu bestimmten Zwecken anfertigen lassen und der Leitung der Expedition übergeben. Da sich unter den Gelehrten der Plankton-Expedition auch Herr Professor Dr. O. Krümmel befand, welcher früher an der Seewarte thätig war und sich mit den Forschungs- und Beobachtungs-Methoden genau vertraut gemacht hatte, so war mit Zuversicht vorherzusehen, dass eine vollständigere Ausstattung für die bezeichneten wissenschaftlichen Zwecke auch ausgenützt werden würde. Unter den neu beschafften und konstruirten Instrumenten befand sich namentlich auch ein Anemometer mit entsprechender Aufstellung an Bord, das die Möglichkeit gewährte, in kürzeren oder längeren Zeitabschnitten die Windstärken zu beobachten und dieselben mit den nach der Beaufort'schen Skala geschätzten zu vergleichen. Die mit den nach Angabe des Direktors konstruirten Apparate ausgeführten Beobachtungen werden an anderer Stelle eine Besprechung finden, bei welcher Gelegenheit wohl auch die detaillirte Beschreibung der Einrichtung gegeben werden wird. Das Gleiche gilt von einem Apparate für das Messen der Wellenhöhen mittels Aneroid-Vorrichtung. Es wurde auch das von der Seewarte angegebene Chronometerspind mit wohlgeprüften Marine-Uhren, sowie ein Sextant von besonderer Güte der Leitung der Expedition zur Verfügung gestellt. Ueber einige andere beschaffte Instrumente wird weiter unten, sowie auch über die Unterstützung wissenschaftlicher Unternehmen berichtet werden.

Es sei noch in Kürze der Unterstützung einer anderen, wenigstens theilweise wissenschaftlichen Zwecken dienenden Einrichtung Erwähnung gethan, welche die Direktion zu gewähren vermochte. Es bezieht sich

Digitized by Google

dies auf die leihweise Ueberlassung von Thermometern, Anemometern und Aneroid-Barometern für die Untersuchungen in Verbindung mit dem Fesselballon, welcher während der Hamburger Industrie-Ausstellung im Sommer des Berichts-Jahres in Anwendung war. Es mag hier mit Dank der Hilfeleistung des Herrn Luftschiffer-Kapitains Rodeck gedacht werden, welche derselbe unter Anleitung des Herrn Professor Dr. Köppen Untersuchungen in höheren Schichten der Atmosphäre zu gewähren stets bereit war.

Es ist einleuchtend, dass die Anforderungen an die Abtheilung II durch Beschaffung bezw. Prüfung der in den verschiedenen im Vorstehenden namhaft gemachten Unternehmen zu verwendenden Instrumente etc. ganz erhebliche waren. Allerdings ist die Untersuchung der Anemometer, welche zur Verwendung gelangten, wie an anderer Stelle gezeigt werden soll, durch den persönlichen Hilfsarbeiter des Direktors ausgeführt worden.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in der Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten die folgenden geprüft und deren Korrektionen festgestellt:

a. Barometer.

1) Normal- und Stations-Barometer	(1)	6
2) Marine-Barometer	(153)	201
3) Aneroid-Barometer	(19)	11
4) Barographen	(0)	2
	zusammen	220

Unter den Aneroid-Barometern waren 4 zu Höhenmessungen eingerichtet.

Der Barograph Hipp No. 9671 wurde nach Reparatur und längerer Prüfung zur Bestimmung seiner Konstanten der Station Kiel überwiesen. Gegen Ende des Berichts-Jahres wurde der Barograph Sprung einer eingehenden Prüfung unterzogen, da seine Angaben bedeutende Abweichungen von den täglichen Terminbeobachtungen gezeigt hatten. Es ergab sich, dass die Aufhängung des Gegengewichts nicht genau justirt war und dass die Koordinatenskala verändert werden musste. Nach Abstellung dieser Uebelstände, womit ein vollständiges Nachsehen aller mechanischen Theile des Instrumentes verbunden war, ferner nach Anfertigung einer neuen Skala und Verbesserung der Einstellvorrichtung der Papierplatte, sowie nach Sistirung der Bewegungen des Klopfers, welcher sich als unnöthig erwies, funktionirt der Apparat tadellos und wurde dem Betriebe der Abtheilung III wieder übergeben.

b. Thermometer.

Es wurden geprüft:

1) Normal-Thermometer	(5)	0
2) Psychro-Thermometer für Landgebrauch	(12)	22
3) „ „ „ Seegebrauch	(71)	67
4) Marine- „	(400)	427
5) Extrem- „	(17)	24
6) Schleuder- „	(8)	1
7) Thermometer verschiedener Art	(6)	13
	zusammen	554

NB. Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Jahr 1888.

Es gelangten also im Ganzen 774 meteorologische Instrumente zur Prüfung gegen 687 im Vorjahre. Wegen mangelhafter Beschaffenheit mussten von der Prüfung zurückgewiesen werden 3 Quecksilber- und 5 Aneroid-Barometer.

Im Februar des Berichts-Jahres konnten in frisch gefallenem Schnee an verschiedenen Normal-Thermometern der Seewarte direkte Nullpunkts-Bestimmungen vorgenommen werden; die gefundenen Werthe mögen — wie auch in früheren Jahren geschehen (cfr. Jahres-Bericht X, pag. 27) — hier folgen:

Fuess' Patent (ohne No.)	—0°19
„ „ No. 88	—0.50
„ „ „ 93	—0.52
„ „ „ 97	—0.54
„ „ „ 122	—0.40

Digitized by Google

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten. Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres folgende meteorologischen Instrumente beschafft:

Normal- und Stations-Barometer	(3)	1
Marine-Barometer	(12)	8
Aneroid-Barometer	(2)	1
Normal- u. Psychro-Thermometer für Landstationen	(0)	12
Extrem-Thermometer	(14)	12
Thermometer verschiedener Art	(1)	0
Aräometer	(0)	0

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf andere Weise verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten, wie folgt:

Normal- und Stations-Barometer	52
Marine-Barometer	179
Aneroid-Barometer	60
Normal- und Psychro-Thermometer für Landgebrauch	145
Extrem-Thermometer	137
Marine-Thermometer	811
Thermometer verschiedener Art	86
Aräometer	19

Diese Instrumente vertheilten sich am 1. Januar 1890 zur Ausrüstung von

283 Schiffen,
56 Inlandstationen,
14 Auslandstationen (davon im Laufe des Jahres 2 in Ostafrika, 1 in Apia und 1 in Tripolis hinzugekommen.)

Ferner wurden die Deutsche Plankton-Expedition zur Erforschung des Atlantischen Ozeans, sowie die Sendschirli-Expedition des Orientkomitees mit meteorologischen und nautischen Instrumenten ausgerüstet, sowie durch Vermittlung der Abtheilung II die meteorologischen Instrumente für die Emin Pascha-Expedition sowie für mehrere Stationen des landwirthschaftlichen Ministeriums von Brasilien beschafft und geprüft.

Während des Berichts-Jahres wurden — wie in früheren Jahren — die Angaben der meteorologischen Registrir-Thermographen täglich durch die Abtheilung II reduzirt. Störungen im Betrieb kamen nur in geringfügiger Weise vor. Der seit 1881 in ziemlich ununterbrochenem Betrieb befindliche Schreiber'sche Barothermograph musste ausser Betrieb gesetzt werden, um demnächst einer Reinigung der mechanischen Theile der gesammten Maschinerie unterzogen zu werden, welche namentlich durch Dickwerden des Schmiermaterials nothwendig gemacht wurde.

An dem im vorigen Jahre beschafften Apparat zur Prüfung von Aneroiden bei niederem Druck wurde von dem Mechaniker des Instituts ein Kathetometer zur Ablesung des Normal-Barometers angebracht; ferner wurde ein Aneroid der Bestände mit mikrometrischer Ablesung versehen.

Eine Bestimmung des Normalstandes des Barometers der Seewarte fand in diesem Jahre nicht statt, es wurden daher die im X. Jahrgang, pap. 29 angeführten Bestimmungen auch in diesem Jahre allen Barometer-Vergleichungen zu Grunde gelegt, wonach die Normal-Barometer Fuess No. 5 und 769 ohne Korrektion den definitiven Barometerstand anzeigen.

Im Auftrage des Herrn Präsidenten der Physikalisch-technischen Reichs-Anstalt in Charlottenburg, von welchem ein diesbezügliches Ersuchen an die Direktion gerichtet worden war, verglich Herr Wiebe, Hülfsarbeiter der genannten Reichsstelle, die Barometer derselben mit den Normal-Instrumenten der Seewarte. Die Vergleichungen wurden in den letzten Wochen des Berichts-Jahres ausgeführt, und soll über das Ergebniss derselben im nächsten Jahres-Berichte Bericht erstattet werden.

Digitized by Google

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden an nautischen und magnetischen Instrumenten die folgenden geprüft, ihre Korrektionen festgestellt und Zertifikate über die Brauchbarkeit ausgestellt:

a) Sextanten und Oktanten ..... (79)...134
b) Kompasse:
1. trockene Kompasse:
Azimut-Kompasse ..... (25)... 35
Steuer- „ ..... (29)... 37
Transparent „ ..... (0)... 3
Normal- „ ..... (0)... 1
Reserve-Rosen ..... (0)... 40
2. Fluid-Kompasse:
Azimut-Fluid-Kompasse ..... (12)... 9
Steuer-Fluid-Kompasse ..... (23)... 36
Transparent-Fluid-Kompasse ..... (0)... 1
3. Taschen-Kompasse ..... (14)... 5
4. Peilvorrichtungen ..... (2) .. 2
c) Kompensations-Magnete ..... (24)...137
d) Deviations-Magnetometer ..... (3)... 4
e) Vertikal-Kraftmesser ..... (0)... 2
f) Sextanten-Spiegelprüfungs-Apparate .. .. (0)... 1

Hierzu kommen noch an anderen Instrumenten: 1 künstlicher Horizont, 2 Schrittzähler, 1 Taschenuhr.

Als untauglich wurden 5 Sextanten von der Prüfung zurückgewiesen. Infolge der ungünstigen Witterung, welche namentlich in den Wintermonaten von Oktober bis März derart war, dass nur an 14 fernsichtigen Tagen Prüfungen stattfinden konnten, mussten 25 Sextanten ungeprüft abgeholt werden, und verblieben von den im Laufe des Jahres eingelieferten Instrumenten noch 29 rückständig zur Prüfung im nächsten Jahre. Es stellt sich damit das Verhältniss der infolge ungünstiger Witterung ungeprüften Sextanten etc. auf 29 % der Gesammtzahl der Einlieferungen. In Folge dessen ist ein Apparat (Theodolit nebst Kollimator), mittelst welchem die Prüfung unabhängig von der Witterung ausgeführt werden kann, als dringend nothwendig erkannt und dessen demnächstige Beschaffung in's Auge gefasst.

Den Beständen des Instituts selbst wurden im Laufe des Berichts-Jahres, mit Ausnahme jener für die Plankton-Expedition beschafften und später wieder an das Institut zurückgelieferten, weitere Instrumente und Apparate nicht einverleibt. Für die Station Flensburg wurde 1 Vertikal-Kraftmesser und 1 Normal-Kompass, für die Station Neufahrwasser 1 Vertikal-Kraftmesser beschafft. Für das Wiegen der Kompassrosen wurde eine $^1/_{100}$ Gramm angebende Waage angekauft für die Station Stettin.

Die Zahl der bei der Abtheilung im Berichts-Jahre eingegangenen oder durch das Personal derselben erledigten Schriftstücke betrug etwa 300 Nummern.

Die Laternen-Prüfung erstreckte sich auf 26 Schiffslaternen, von welchen die vorzüglichen Apparate der Rathenower optischen Anstalt besonders hervorgehoben zu werden verdienen.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Es wurden im Jahre 1889 92 Schiffe (siehe Anlage) in Bezug auf die Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht und zwar:

1) In Hamburg	25	Dampfer	und	9	Segelschiffe,
2) „ Neufahrwasser	33	„	„	1	„
3) „ Flensburg	7	„	„	—	„
4) „ Stettin	4	„	„	—	„
5) „ Bremerhaven	1	„	„	1	„
6) „ Kiel	4	„	„	3	„
7) „ Lübeck	4	„	„	—	„

Digitized by Google

Im Ganzen fanden 32 Besuche an Bord eiserner Schiffe von 26 Schiffen statt. Bei 21 dieser Schiffe wurde die vollständige Deviations-Bestimmung auf der Unterelbe ausgeführt, bei 5 Schiffen handelte es sich nur um Rathertheilung bezüglich Aufstellung und Kompensation, beziehungsweise Beschaffung von Kompassen. Bei allen Gelegenheiten wurde strengstens darauf gesehen, dass die Ausrüstung der Schiffe mit guten Kompassen eine den heutigen Anforderungen entsprechende war. Als Richtschnur hierfür dienten die im Anhange des Buches „Der Kompass an Bord" gegebenen Normen über die Ausrüstung eines Schiffes mit Kompassen. Bei einem Schiffe wurde die Regulirung der Kompasse verweigert, wegen ungenügender Ausrüstung mit Kompassen. Fluid-Kompasse kamen auf allen Schiffen, auch auf Segelschiffen mehr und mehr in Aufnahme.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Die Schiffe, auf welchen das Deviations-Journal geführt wurde, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.	32	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	17	„ „
Hamburg-Südamerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft	25	„ „
Kosmos-Linie	12	„ „
Frachtdampfer verschiedener Linien	27	„ „
zusammen	113	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

von der Elbe	43	Deviations-Journale,
„ „ Weser	21	„ „

Für die Berechnung der aus der Diskussion der Journale gewonnenen Resultate waren im Berichts-Jahre 180 Mark zur Verfügung gestellt worden und wurde der Vorsteher der Agentur für Hamburg zu diesen Berechnungen herangezogen, wie denn auch derselbe in allen Arbeiten, bezüglich der Regulirung der Kompasse und deren Prüfung unterwiesen wurde.

Das Buch „Der Kompass an Bord" wurde Anfang des Berichts-Jahres in Druck gegeben und konnte Anfang Oktober zur Ausgabe gelangen.

c. Der Verkehr mit Kapitainen und Mechanikern. Der Besuch der Abtheilung von Kapitainen und Mechanikern war im Laufe des Berichts-Jahres in Folge des regen Schiffsverkehrs etwas grösser als im Jahre vorher.

Die Gesammtzahl der Besucher betrug in diesem Jahre 390, gegen 294 des Vorjahres. Wenn sich auch anscheinend der Besuch wieder gegen früher etwas gehoben hat, so ist derselbe doch nicht entsprechend der Thätigkeit der Abtheilung II auf dem Gebiete der Nautik. Der an anderer Stelle dieses Berichtes hervorgehobene Ausfall in dieser Hinsicht, welcher sich auch in Beziehung auf die Abtheilung II geltend machte, ist in erster Linie der grösseren Entfernung der Schiffe im Segelschiffhafen von der Seewarte zuzuschreiben. Dem Uebelstande soll durch Errichtung einer Hauptagentur in grösserer Nähe jenes Hafens entgegengewirkt werden.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

In dem Jahres-Berichte XI wurde Seite 27 schon hervorgehoben, dass die Direktion eifrig bemüht war, die erdmagnetischen Verhältnisse an den deutschen Küsten für die gegenwärtige Epoche festzustellen oder doch alle Untersuchungen, die darauf abzielten, nach Kräften zu unterstützen. Es wurde dort der magnetischen Forschungen seitens einzelner Beamte der Seewarte, sowie der Herren Dr. Eschenhagen und Dr. Schaper Erwähnung gethan. Die Arbeiten der beiden zuletzt genannten Herren wurden zum Abschlusse gebracht und liegen die Resultate derselben gegenwärtig bereits im Drucke vor.*) Die Reduktion der in Ost- und Westpreussen ausgeführten magnetischen Beobachtungen ist noch nicht beendet; die Resultate sollen zusammen mit jenen aus den im Jahre 1890 auszuführenden Beobachtungen aus jenen Küstengebieten veröffentlicht werden.

*) Dr. W. Schaper, „Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder". (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1889, No. 2.) Dr. M. Eschenhagen, „Bestimmung der Erdmagnetischen Elemente an 40 Stationen im Nordwestlichen Deutschland".

Digitized by Google

Hamburg. **Magnetische Deklination.** Wie in den früheren Jahren, so wurden auch im Berichts-Jahre im Kompass-Observatorium der Seewarte zu verschiedenen Zeiten Bestimmungen der Magnetischen Deklination ausgeführt. Dieselben wurden durchweg von dem Assistenten des Direktors, Dr. Duderstadt, vorgenommen. Die dazu verwendeten Instrumente waren das Marine-Deklinatorium 665 (N) und der Reise-Theodolit 686 (H), beide nach Neumayer's Angaben konstruirt — ersteres von C. Bamberg, letzteres von G. Hechelmann.

Sämmtliche Beobachtungen wurden auf dem Zentral-Pfeiler des Observatoriums ausgeführt. Der Anfang des Jahres war sehr trübe, weshalb die Miren nicht gesehen werden konnten; am 9. Februar war zuerst auf kurze Zeit St. Katharinen-Kirchthurm zu sehen. Es war dies der erste helle Tag im Jahre. Leider war der im letzten Berichte erwähnte Uebelstand, dass „Buxtehude-Kirchthurm" sehr häufig durch die im Dock liegenden Schiffe verdeckt wird, nicht zu heben gewesen.

Am	9.	Februar	um	1^h	0^m	p.	12° 22.′45	reduzirt auf	Tagesmittel	12° 17.′49	W.	N.
„	9.	März	„	12	18	p.	5.′84	„	„	0.′35	„	N. (sic!)
„	22.	„	„	10	0	a.	22.′39	„	„	22.′85	„	N.
„	22.	„	„	1	0	p.	23.′20	„	„	17.′01	„	N.
„	5.	April	„	2	20	p.	24.′82	„	„	19.′52	„	N.
„	30.	„	„	10	45	a.	17.′24	„	„	14.′95	„	N.
„	30.	„	„	1	30	p.	19.′90	„	„	12.′72	„	N.
„	23.	Mai	„	2	20	p.	20.′88	„	„	14.′54	„	N.
„	24.	„	„	11	25	a.	20.′38	„	„	15.′77	„	N.
„	6.	Juni	„	1	12	p.	20.′10	„	„	12.′78	„	H.
„	7.	„	„	10	54	a.	17.′07	„	„	14.′25	„	H.
„	18.	„	„	12	0	a.	22.′55	„	„	16.′40	„	H.
„	9.	Juli	„	9	50	a.	13.′51	„	„	14.′43	„	H.
„	9.	„	„	1	25	p.	12.′10	„	„	4.′92	„	H.
„	22.	„	„	11	57	a.	19.′75	„	„	13.′60	„	H.
„	22.	„	„	1	46	p.	18.′21	„	„	11.′15	„	H.
„	19.	August	„	10	17	a.	16.′75	„	„	16.′20	„	H.
„	19.	„	„	1	1	p.	18.′80	„	„	11.′38	„	H.
„	20.	„	„	9	45	a.	16.′60	„	„	17.′77	„	H.
„	8.	Oktober	„	10	34	a.	17.′48	„	„	16.′37	„	H.
„	8.	„	„	1	25	p.	19.′99	„	„	15.′18	„	H.
„	6.	Novbr.	„	1	45	p.	15.′76	„	„	10.′85	„	H.
„	8.	„	„	9	25	a.	13.′39	„	„	14.′96	„	H.
„	23.	„	„	2	12	p.	15.′65	„	„	11.′24	„	H.
„	16.	Dezbr.	„	2	52	p.	12.′24	„	„	11.′67	„	H.

Aus sämmtlichen Bestimmungen der Magnetischen Deklination leitet sich als Mittelwerth für 1889.51 der Werth 12° 13.′93 W. ab. Da für 1888.56 12° 21.′58 W. der Mittelwerth war, so ergiebt sich für die Säkular-Aenderung eine Abnahme von 7.′65.

Magnetische Inklination. Die Beobachtungen sind sämmtlich von Dr. Duderstadt mit dem Inklinatorium von Meyerstein ausgeführt und zwar mit der Nadel im magnetischen Meridian.

Die Resultate sind:

Februar	22	etwa	12^h	0^m	p.	.....	67° 52.′85	N.
März	21	„	1	0	p.	.....	56.′15	„
April	26	„	1	0	p.	.....	52.′90	„
Juli	29	„	12	20	p.	.....	53.′65	„
Oktober	2	„	11	0	a.	.....	53.′60	„
Dezbr.	30	„	1	0	p.	.....	55.′80	„

Daraus ergiebt sich ein Mittelwerth für 1889.5 von 67° 54.′16 N.

Die erheblichen Lücken in der vorstehenden Reihe der Inklinations-Bestimmungen sind insofern nur scheinbar, als mit dem Inklinatorium Hechelmann in den Zwischenzeiten ziemlich regelmässig Beobachtungen

Digitized by Google

ausgeführt worden sind. Das Resultat aus diesen Reihen ist um mehr als 7 Minuten zu klein gegen das oben mitgetheilte, so dass vor der Verwerthung der Beobachtungen eine Untersuchung über die Ursache dieser Abweichung ausgeführt werden muss, ehe das Ergebniss in die Reihen der Beobachtungen mit dem Inklinatorium Meyerstein einbegriffen werden kann.

Auch aus den diesjährigen Beobachtungen lässt sich ein Schluss auf den Werth und den Charakter der Säkular-Aenderung der Inklination, wie im vorigen Jahre (Jahres-Bericht XI, Seite 29) nicht ziehen. Es scheint sich daraus nur soviel zu ergeben, dass dieses Element in der That in die Nähe eines Wendepunktes angelangt ist.

Horizontal-Intensität. Das früher zu den Bestimmungen dieses Elementes benutzte Instrument, der magnetische Reise-Theodolit von Lamont, war auf den letzten Reisen, auf welchen es benutzt worden war, so defekt geworden, dass es rathsam erschien, weitere Beobachtungen mit demselben nicht mehr anzustellen. Das für die Zwecke der Bestimmung der Horizontal-Komponente des Erdmagnetismus verfügbare Instrument, Reise-Theodolit Hechelmann 686, war in Wilhelmshaven auf dem Observatorium zu Zwecken der Ermittelung seiner Konstanten und zur Vergleichung mit den Instrumenten daselbst überhaupt. Erst nachdem es von dort zurückgekommen war, konnte es zu den Beobachtungen, die alsdann nach der in Wilhelmshaven ausgeführten Konstanten-Bestimmung berechnet wurden, verwendet werden. Sämmtliche Beobachtungen beziehen sich auf den Zentral-Pfeiler des Kompass-Observatoriums und sind zwischen $10^h - 12^h$ vormittags angestellt worden.

Eine Reduktion auf das Tagesmittel wurde nicht ausgeführt.

1889 Juni	7:	Magnet I 0.17909 C. G. S.	Magnet II 0.17912 C. G. S.		
Juni	18:	0.17889	0.17894		
Juli	8:	0.17937	0.17936	(Neben dem Pfeiler.)	
Juli	9:	0.17916	0.17918		
August	20:	0.17902	0.17896		
Novbr.	8:	0.17922	0.17921	Nur aus Ablenkungen und einem interpolirten *log* μ berechnet.	
Dezbr.	17:	0.17920	0.17927		
Dezbr.	31:	0.17946	0.17933		
Mittel	1889.67	$H_I = 0.17918$	$H_{II} = 0.17917$		

Mittel aus beiden Magneten $H = 0.17917$ C. G. S. (aus 16 Bestimmungen).

Als Nachtrag zu den Beobachtungen über die Horizontal-Intensität im Jahre 1888 (XI. Jahres-Bericht, Seite 29) mag hier noch der Mittelwerth aus einer grösseren Anzahl von Bestimmungen dieses Elementes durch den Assistenten des Direktors, Dr. Duderstadt, angeführt werden. Derselbe beträgt für $1888.55 = 0.17869$ C. G. S.; die früher ausgeführte Reihe ergab für $1888.45 = 0.17865$ C. G. S.

Da weder eine Reduktion auf's Tagesmittel, noch eine Reduktion auf Normal-Stände ausgeführt ist, so ist dem sich aus den angeführten Reihen ergebenden Werth der Säkular-Aenderung im Betrage von $+0.00047$ (zunehmend) kein allzu grosser Werth beizulegen.

Stettin. Im Jahres-Berichte XI, Seite 29, wurden die Gründe angeführt, weshalb die Durchführung fortlaufender Beobachtungen der magnetischen Elemente in Stettin besonders schwierig ist. Die Schwierigkeiten bestanden auch im Berichts-Jahre fort, so dass nur vereinzelne Beobachtungen von dem Vorsteher der Haupt-Agentur ausgeführt werden konnten. Die wenigen Beobachtungen, die gemacht worden sind, wurden in Zabelsdorf an derselben hochgelegenen Stelle, wie früher, ausgeführt. Es wäre sehr zu wünschen, dass die Beobachtungen in Zukunft an einer geeigneteren, nicht so schwierig zu erreichenden Stelle gemacht werden könnten, wozu übrigens wenig Aussicht vorhanden zu sein scheint. In Swinemünde sind seit der Verlegung der Haupt-Agentur (Jahres-Bericht X, Seite 3) magnetische Beobachtungen nicht mehr ausgeführt worden. Die letzten wurden gemacht im Jahre 1887 (Jahres-Bericht X, Seite 33 und Seite 37).

Stettin (Zabelsdorf). **Magnetische Deklination.** Eine zuverlässige Beobachtung wurde gemacht am 4. Oktober des Berichts-Jahres und ergab einen auf das Tagesmittel mit der Kew-Periode reduzirten Werth von $9° 45.'59$ W. Im Jahre vorher war am 29. September der auf das Tagesmittel reduzirte Werth $9° 57.'26$ W. (Jahres-Bericht XI, Seite 29). Daraus würde sich eine Abnahme von $11.'67$ ergeben, was jedenfalls zu gross ist. (Siehe Barth des Jahres-Berichts.)

Digitized by Google

Magnetische Inklination. Dieses Element wurde an demselben Tage bestimmt, an welchem die Deklination beobachtet wurde und zu 67° 15′ N. gefunden, daraus würde sich mittels der vorigjährigen Bestimmung (Jahres-Bericht X, Seite 29) eine Abnahme von 2.′75 dieses Elementes ergeben.

Rostock. **Magnetische Deklination.** Die Beobachtungen sind von Herrn Dr. Wiese an derselben Stelle und in der gleichen Weise angestellt, wie in früheren Jahren; es wurden an demselben Tage stets 2 Beobachtungen gemacht, wovon die eine auf das Maximum der östlichen, die andere ungefähr auf das Maximum der westlichen Abweichung fiel. Die hier folgende Tabelle enthält in erster Reihe die mit den Kew-Perioden aus den einzelnen Beobachtungen abgeleiteten Tagesmittel der Deklination, während die zweite in eckigen Klammern die Mittelwerthe aus den einzelnen Beobachtungen enthält.

Im	Januar	aus	8	Beobachtungen	11°	22.′69	W. . . . . [11° 23.′97]
„	Februar	„	6	„		20.′72	„ . . . . . [11° 21.′63]
„	März	„	8	„		19.′71	„ . . . . . [11° 20.′86]
„	April	„	8	„		18.′09	„ . . . . . [11° 19.′09]
„	Mai	„	8	„		19.′40	„ . . . . . [11° 20.′41]
„	Juni	„	8	„		16.′99	„ . . . . . [11° 17.′86]
„	Juli	„	10	„		19.′55	„ . . . . . [11° 20.′28]
„	August	„	8	„		20.′13	„ . . . . . [11° 21.′20]
„	Septbr.	„	8	„		20.′36	„ . . . . . [11° 21.′46]
„	Oktober	„	10	„		18.′48	„ . . . . . [11° 19.′72]
„	Novbr.	„	4	„		25.′70	„ . . . . . [11° 26.′86]
„	Dezbr.	„	10	„		20.′11	„ . . . . . [11° 20.′38]

Es ergiebt sich aus der ersten Reihe für das Mittel des Berichts-Jahres der Werth 11° 20.′16 W., welcher, wenn mit dem Mittelwerth für 1888 kombinirt, eine Abnahme der magnetischen Deklination um 4.′30 ergiebt.

Das Mittel aus der zweiten Reihe ergiebt einen Mittelwerth von 11° 21.′14 W. Kombinirt man diesen Werth mit jenem aus den in ähnlicher Weise behandelten Beobachtungen abgeleiteten im Jahre 1888, so resultirt eine etwas grössere (wohl zu grosse) Abnahme im Betrage von 6.′82.

Magnetische Inklination. Dieses Element wurde nur einmal beobachtet und zwar ergab die Bestimmung am 3. September einen etwas zu grossen Werth, weshalb von der Wiedergabe an dieser Stelle abgesehen werden mag.

Barth. **Magnetische Deklination.** Die Beobachtungen wurden von Herrn Navigationslehrer Skalweit ganz in derselben Weise wie in früheren Jahren ausgeführt. Die Anzahl der Beobachtungen, aus welchen die nachfolgenden Werthe abgeleitet worden sind, ist ungefähr die gleiche, wie im Vorjahre. (Siehe Jahres-Bericht XI, Seite 30.)

Im	Januar	wurde keine Beobachtung gemacht.				
„	Februar	betrug der	Mittelwerth		11° 11.′40	W.
„	März	„	„	„	10.′78	„
„	April	„	„	„	10.′75	„
„	Mai	„	„	„	10.′13	„
„	Juni	„	„	„	10.′56	„
„	Juli	„	„	„	8.′78	„
„	August	„	„	„	8.′41	„
„	Septbr.	„	„	„	7.′93	„
„	Oktober	„	„	„	8.′56	„
„	Novbr.	„	„	„	7.′24	„
„	Dezbr.	„	„	„	7.′25	„

Aus sämmtlichen Beobachtungen ergiebt sich ein Jahresmittel von 11° 9.′25 W., welches mit dem Mittelwerthe des Vorjahres von 11° 13.′79 W. eine jährliche Abnahme der magnetischen Deklination für Barth von 4.′54 (im Vorjahre 4.′92) ergiebt.

Magnetische Inklination. Es liegt eine Bestimmung dieses Elementes in Barth für das Berichts-Jahr nicht vor.

Digitized by Google

Lübeck. Die erdmagnetische Station hat unter Leitung des Herrn Dr. W. Schaper auch während des Berichts-Jahres ihre Thätigkeit ununterbrochen fortgesetzt und in gewohnter Weise die magnetischen Elemente in eingehendster Weise bestimmt. Die Direktion verdankte Herrn Dr. Schaper's Mittheilungen die hier folgenden Zahlenwerthe, wobei bemerkt werden soll, dass dieselben nur als Auszüge aus den vollständigen Tabellen der erdmagnetischen Station anzusehen sind. Es wurden nur solche Werthe hierzu verwendet, die für die Schifffahrt von besonderem Interesse sind.

Die Direktion kann nicht umhin, auch hier wieder dem Herrn Dr. Schaper für seine stete Bereitwilligkeit, die Bestrebungen der Seewarte auf dem Gebiete der Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation zu unterstützen, ihren verbindlichsten Dank auszusprechen.

Magnetische Deklination. Aus den an 3 Stunden des Tages regelmässig vorgenommenen Ablesungen der Variations-Instrumente der erdmagnetischen Station lassen sich die in nachfolgender Tabelle enthaltenen Mittelwerthe für die einzelnen Stunden bezw. Monate ableiten, wozu nur bemerkt werden soll, dass ein Ausschluss von Störungstagen nicht stattgefunden hat.

Monat	7^h a. m.	1^h p. m.	9^h p. m.	Mittel für den Monat
Januar	12° 15.′68 W.	12° 17.′48 W.	12° 13.′77 W.	12° 15.′64 W.
Februar	14 86 „	18.52 „	14.19 „	15.86 „
März	13.99 „	20.28 „	13.26 „	15.84 „
April	11.42 „	20.72 „	13.34 „	15.16 „
Mai	9.50 „	19.37 „	12.23 „	13.70 „
Juni	9.17 „	18.97 „	12.67 „	13.60 „
Juli	9.20 „	18.11 „	12.65 „	13.32 „
August	9.64 „	19.58 „	12.51 „	13.91 „
September	10.02 „	17.87 „	10.43 „	12.77 „
Oktober	9.58 „	16.29 „	8.40 „	11.42 „
November	11.43 „	14.13 „	8.19 „	11.25 „
Dezember	11.22 „	13.54 „	9.75 „	11.50 „
Jahr	12° 11.′31 W.	12° 17.′90 W.	12° 11.′78 W.	12° 13.′66 W.

Die entsprechenden Jahresmittel-Werthe der Deklination für 1888 und 1889 verglichen, sind folgende:

	7^h a.	1^h p.	9^h p.	Jahr
1888	12° 15.′11	21.′64	15.′40	12° 17.′38
1889	12° 11.′31	17.′90	11.′78	12° 13.′66
Jährliche Abnahme	3.′80	3.′74	3.′62	3.′72

Demnach betrüge die Abnahme der magnetischen Deklination in Lübeck während des verflossenen Jahres = 3.′72 im Mittel.

Eine nähere Untersuchung der Abnahme während des Jahres 1888/89 ergiebt, dass diese Abnahme kleiner wurde für die entsprechenden Monate Februar, März, April und Mai und sodann wieder zunahm bis zum grössten Werthe im November = 6.′61.

Flensburg. **Magnetische Deklination.** Von dem Agenten der Seewarte, Herrn Navigationslehrer Pheiffer, wurden 18 Bestimmungen der magnetischen Deklination im Laufe des Berichts-Jahres ausgeführt. Das Mittel aus allen Beobachtungen ergiebt für das Berichts-Jahr einen Werth von 12° 36.′42 W., auf das Mittel des Tages nach der Kew-Periode reduzirt gegen 12° 45.′81 W. im Vorjahre.

Magnetische Inklination. Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres nur 2 Beobachtungen gemacht, woraus sich ein Mittelwerth von 68° 35.′5 N. ergiebt für das Jahr 1889.6.

Digitized by Google

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Der Vorsteher der Haupt-Agentur der Seewarte, Herr Kapitain Gutkese, hat in jedem Monat des Berichts-Jahres sowohl den Werth der magnetischen Deklination, wie jenen der Inklination beobachtet — nur im April und Mai fielen die Beobachtungen aus.

Der auf die Mitte des Tages reduzirte Mittelwerth des ersteren Elementes beträgt für 1889.56 = 13° 18.′62 W., woraus sich eine Abnahme der westlichen Deklination von etwa 6.′7 ergeben würde während des Jahres 1888/89.

Magnetische Inklination. Der Mittelwerth für dieses Element beträgt für 1889.5 = 67° 59′ N.

Neufahrwasser. Mit Beziehung auf die magnetischen Beobachtungen, ausgeführt in Verbindung mit der Haupt-Agentur der Seewarte, wird auf die bezüglichen Ausführungen im Jahres-Berichte XI, Seite 32 verwiesen. Es ergab sich als Azimut der früher zu verschiedenen Malen bestimmten Mire ein Werth von S 7° 47.′3 W., welches dem von Dr. Neumayer im Jahre 1888 bestimmten von S 7° 46.′83 sehr nahe kommt (nur 0.′47 grösser ist), und als richtig angenommen wurde.

Magnetische Deklination. Herr Lothes bestimmte 13 Mal den Werth dieses Elementes in nahezu gleichen Intervallen, woraus ein auf das Mittel des Tages reduzirter Mittelwerth von 8° 29.′51 W. für 1889.5 abgeleitet wurde.

Da durch frühere Untersuchungen an der Beobachtungsstelle sich ergeben hatte, dass dieselbe nicht frei von Lokal-Einflüssen sei, so wurde Herr Dr. Duderstadt, Assistent der Seewarte, beauftragt, eine passendere Stelle zu ermitteln und eine Reihe von Beobachtungen daselbst auszuführen. Demgemäss beobachtete Dr. Duderstadt am 29. Juni des Berichts-Jahres die Magnetische Deklination, worüber im nächsten Jahres-Berichte das Nähere gegeben werden wird. Eine an der bisher benutzten Stelle am genannten Tage ausgeführte Beobachtung ergab einen Werth von 8° 23.′4 oder mit + 5.′3 für 7ª auf das Tagesmittel reduzirt = 8° 28.′7 W., sehr nahe übereinstimmend mit dem oben gegebenen Werth.

Magnetische Inklination. Dieses Element wurde im Mittel aus 12, ziemlich gleichmässig über das Jahr vertheilten Beobachtungsreihen zu 68° 7′ N. abgeleitet.

Wilhelmshaven. **Magnetische Deklination.** Nach den in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie allmonatlich veröffentlichen Resultaten, am Kaiserl. Marine-Observatorium ausgeführter magnetischer Beobachtungen ergiebt sich der auf das Tagesmittel reduzirte Werth dieses Elementes für 1889.5 zu 13° 29.′55 W., sonach gegen das Vorjahr eine Abnahme von nur 4.′11 (?)

Magnetische Inklination. Dieses Element wurde aus sämmtlichen vorliegenden Beobachtungen für 1889.5 zu 68° 7.′49 ermittelt, woraus sich eine jährliche Zunahme von 1.′23 ergeben würde.

Horizontal-Intensität. Aus allen Beobachtungen, beziehungsweise Bestimmungen dieses Elementes ergiebt sich für 1889.41 ein Mittelwerth von 0.17914 C. G. S., wogegen das Vorjahr eine Zunahme von 0.00029 C. G. S. ergiebt — ein Werth, der sich wohl als etwas zu gross ergeben wird, wenn eine strengere Reduktion durchgeführt worden sein wird.

Wie alljährlich, so wurden auch in diesem Jahre (am 30. August) mit dem Lehrkursus unter Leitung des Direktors an der Station Diebsteich (Altona-Eimsbüttel) magnetische Beobachtungen ausgeführt.

Die Resultate waren: Deklination, auf das Mittel des Tages reduzirt, ... W., Inklination 67° 50′ N. (auf Meyerstein reduzirt) und Horizontal-Intensität 0.18030 C. G. S.

Die durch Dr. Duderstadt im Laufe des Berichts-Jahres in Ost- und West-Pommern ausgeführten Beobachtungen, werden in einer besonderen Veröffentlichung herausgegeben werden.

Deviations-Bestimmungen im Jahre 1889. Anlage 1.

Hamburg Dampfer	Datum		Datum		Datum
Montevideo	8. Januar	Max	1. April	Columbia (Schnelld.).	29. Juni
Croatia	21. Februar	Vesuv	17. April	Isis	31. Juli
Swatow	23. März	Bankchef Henrikssen[1])	3. Mai	Pentaur	24. August
Vulcan	1. April	Steinhöft	4. Mai	Erlangen	12. Oktober
		Cintra	23. Mai	Solingen	19. Oktober
		Hans & Kurt	2. Juni	Trumao	22. Oktober

[1]) Norwegen.

Digitized by Google

	Datum
Procida	28. Oktober
Trumao	30. Oktober
Alarich	8. Novbr.
Schleswig	10. Novbr.
Glückauf	13. Novbr.
Eduard Bohlen	18. Novbr.
Romulus	24. Novbr.
Brema	24. Dezbr.
Osiris	30. Dezbr.
Segelschiffe	
Pergamon	2. Januar
Potsdam	8. April
Vulcan	12. April
Hulda	1. Juni
Nestor	6. Juli
Najade	18. August
Palmyra	23. Oktober
Parchim	14. Novbr.
Vidar [1])	6. Dezbr.
Neufahrwasser	
Dampfer	
Concha	18. Februar
Linning	27. Februar
Emma	22. März
Brünette	22. Mai
S. M. Torpedoboot D. 5	23. Mai
Carlos	31. Mai
Pfeil	3. Juni
S. M. Torpedoboot D. 6	27. Juli
Agnes	4. August
Johannes	14. August
Desi	15. August

	Datum
Charlotte	20. August
Adele	5. Septbr.
Lotte	6. Septbr.
D. Siedler	7. Septbr.
Dove	10. Septbr.
S. M. Torpedoboot W. 2	13. Septbr.
„ „ W. 1	13. Septbr.
„ „ W. 3	14. Septbr.
„ „ W. 6	14. Septbr.
„ „ G.	16. Septbr.
„ „ W. 4	16. Septbr.
Alma	18. Septbr.
Biene	18. Septbr.
Ida [2])	4. Oktober
S. M. Torpedoboot S. 42	8. Oktober
Livonia	10. Oktober
S. M. Torpedoboot A. 1	11. Oktober
„ „ S. 43	17. Oktober
Linning	29. Novbr.
Hercules	30. Novbr.
Adlershorst	14. Dezbr.
Ella	15. Dezbr.
Segelschiff	
Welfahrt [3])	28. Juli
Flensburg	
Dampfer	
Diana	12. Februar
Tai-lee	30. März
Tai-chong	2. Mai
Hans Jost	3. Juni
Occident	1. Juli
Essen	2. Septbr.
Cleopatra	23. Novbr.

	Datum
Stettin	
Dampfer	
Augusta Victoria	27. April
Kaiser Wilhelm II.	20. August
Scandia	20. Oktober
Dania	5. Dezbr.
Bremerhaven	
Dampfer	
Nordkap [4])	27. Juni
Segelschiff	
Weser	20. Juni
Kiel	
Dampfer	
Moltke	27. Juli
Torpedoboot No. 33	11. Novbr.
„ „ 34	11. Novbr.
„ „ 35	11. Novbr.
Segelschiffe	
Antigone	17. Juni
Meridian	1. August
Anakonda	31. August
Lübeck	
Dampfer	
Ost	11. Mai
Luba	23. Juni
Marga	Septbr.
Paula	Oktober

[1]) Däne, [2]) Engländer, [3]) Holländer, [4]) Schwede.

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Im Jahres-Berichte für 1888 wurde bereits darauf hingewiesen, dass es der Direktion zweckmässig erschienen war, auf's Neue Gutachten über die Wirksamkeit, die Erfolge oder Misserfolge des deutschen Sturmwarnungswesens von denjenigen Leuten der Küsten-Bevölkerung einzufordern, die mit den Bedürfnissen, den Anforderungen und der Wirksamkeit der ganzen Einrichtung als am meisten vertraut anzusehen sind. Es handelte sich dabei in erster Linie darum, nicht etwa durch Schönfärberei diese wichtige Institution besonders hervorzuheben, sondern vielmehr im vollen Vertrauen auf deren Bedeutung die noch derselben anhaftenden Unvollkommenheiten und Mängel kennen zu lernen und deren Abhilfe zu ermöglichen. Seite 34 des XI. Jahres-Berichtes finden sich die Einzelheiten des Zirkulars, das zur Ermittelung der Ansichten, Urtheile und Thatbestände Seitens der Direktion erlassen worden war, des Näheren ausgeführt. Indem zur näheren Beleuchtung der Sache dahin verwiesen werden muss, mag es genügen, jetzt nur hervorzuheben, dass diese Urtheile in reichem Maasse eingegangen sind, so dass die Direktion in der Lage sich befand, im Beihefte I zum Monats-Berichte der Deutschen Seewarte für 1889 einen umfassenden Bericht darüber

Digitized by Google

zu erstatten. Das Beiheft trägt den Titel „Berichterstattung von Lootsen-Kommandeuren, Hafenmeistern, Vorständen von Signalstellen etc. über die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste". Eine damit in nahem Zusammenhange stehende Arbeit des Vorstehers der Abtheilung III, Dr. W. J. van Bebber, trägt als zweites Beiheft die Aufschrift „Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1889, nach Anemometer-Angaben bearbeitet, und Bestimmung der unteren Grenze für stürmische Winde" und giebt Aufschluss darüber, wie die Direktion die Erfolge und Misserfolge dieses schwierigsten Theiles der ausübenden Witterungskunde nach den Aufzeichnungen ihrer Organe auffasst, und zwar kommen hierbei zum ersten Male die von individuellen Anschauungen der Beobachter freien Notirungen der Anemographen in Anwendung.

In einem dritten Beihefte behandelt Dr. van Bebber die Ergebnisse der Wetter-Prognosen im Jahre 1889 und wird in demselben in objektivster Weise über Erfolge und Misserfolge der ausübenden Witterungskunde — soferne dabei die Thätigkeit der Deutschen Seewarte in Frage kommt — berichtet. In einer Einleitung zum Monats-Berichte der Deutschen Seewarte wird fernerhin in zusammenfassender Weise nochmals der Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde an den deutschen Küsten gedacht, und werden dabei — was für die Schifffahrt und Fischfang treibende Bevölkerung am wichtigsten ist — die einzelnen während des Jahres vorgekommenen Stürme eingehend besprochen. Eine Tabelle dieses Heftes enthält die Niederschlagsmengen an den der Deutschen Seewarte unterstellten Signalstellen und Normal-Beobachtungs-Stationen.

Aus einem auch nur oberflächlichen Durchlesen der oben genannten Veröffentlichungen geht zur Genüge hervor, dass die Direktion der Seewarte redlich bestrebt ist, sich über ihre Thätigkeit auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde ein von Vorurtheilen freies Urtheil und eine strenge Kontrolle zu bewahren.

Im engen Zusammenhange mit den soeben berührten Veröffentlichungen steht die Bearbeitung und Veröffentlichung einer dritten Ausgabe der „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte", welche am 1. September des Berichts-Jahres erfolgen konnte. Gleichwie bei der zweiten Ausgabe dieser Instruktion ging auch in diesem Falle der Neubearbeitung eine kommissarische Berathung voraus. Es betheiligten sich an derselben unter dem Vorsitze des Direktors alle Beamten des Institutes, welche zu dieser Thätigkeit derselben eine Beziehung haben. Wesentlich Neues ist in dieser dritten Ausgabe nicht enthalten, vielmehr beschränkte sich die Konferenz darauf, Vereinfachungen und Klärungen der allgemeinen Begriffe über Meteorologie und Sturmwarnungswesen darin zur Durchführung zu bringen. Es ist hier nicht die Stelle, auf die Einzelheiten der diesbezüglichen Berathungen und Beschlussfassungen des Näheren einzugehen, vielmehr muss auf die in den Akten der Seewarte niedergelegten Protokolle verwiesen werden.

Als ein weiterer Beleg für die Wirksamkeit und damit für die Wohlthaten eines geordneten Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste sei hier noch die Thatsache erwähnt, dass die Provinzial-Regierungen von Pommern und Westpreussen mehrere neue Signalstellen errichtet haben; es wird weiter unten darüber berichtet werden.

Schon im Abschnitte V, Seite 9 und 10 dieses Jahres-Berichtes wurde der Inspektionsreisen im Allgemeinen Erwähnung gethan, und mag hier nur noch besonders hervorgehoben werden, dass Dr. Grossmann in der Zeit vom 16. bis 21. April Borkum besuchte, um die Instrumente und Apparate der dortigen Normal-Beobachtungs-Station zu revidiren und die Beobachter genauestens zu instruiren. Derselbe Beamte der Seewarte besuchte in der Zeit vom 15. bis 25. Mai Brunshausen, Kuxhaven, Geestemünde, Bremerhaven, Wilhelmshaven, Karoliuensiel, Schillighörn und Wangerooge, während der Abtheilungs-Vorsteher Herr Dr. van Bebber die Organe der Seewarte Rügenwaldermünde, Stolpmünde, Leba, Rixhöft und Hela besuchte. In Folge dieser Inspektionen wurde allerwärts das Material — wo es noththat — ersetzt, das Personal in seinen Pflichten gründlich instruirt, und sind namentlich auch einige Regenmesser neu aufgestellt oder versetzt worden. Die Station auf Borkum musste wegen Wechsel des Beobachters nach einer anderen Stelle verlegt werden.

Seit August des Berichts-Jahres funktionirt in Kiel — nach einer Unterbrechung von einigen Jahren — wieder ein Hipp'scher Barograph.

Digitized by Google

1. Wetter-Telegraphie.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Die im vorhergehenden Jahres-Berichte erwähnten Missstände, betreffend die Verspätung der Wetter-Depeschen aus West-Europa, wurden am Ende des Berichts-Jahres — Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Professor Mascart vom Bureau Central in Paris — insofern beseitigt, als die Depeschen aus Frankreich eine wesentliche Beschleunigung erfuhren.

Rücksichtlich der von der Seewarte abgehenden Wetter-Depeschen sind wesentliche Aenderungen nicht zu verzeichnen; es wurde nur die täglich $10^h 45^m$ a. m. unter der Adresse Merkur-Stuttgart abgehende Depesche auch dem Tageblatte daselbst und die zur selben Zeit nach Berlin, Magdeburg und Chemnitz abgehende auch der Sternwarte in Breslau übermittelt.

Seit Juli wurden von Helgoland vollständige Wetter-Depeschen mitgetheilt.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Mit Rücksicht auf diesen Theil des Witterungsdienstes der Seewarte ist eine wesentliche Aenderung nicht zu verzeichnen. Es sei nur erwähnt, dass — wie schon in dem vorhergehenden Paragraphen angedeutet — die telegraphischen Nachrichten aus Frankreich (insbesondere Nizza) seit Ende des Berichts-Jahres der Abonnements-Depesche regelmässig beigegeben werden konnten. Damit war einem lange gefühlten und Seitens des Publikums oft zum Ausdrucke gebrachten Bedürfnisse abgeholfen.

Telegramme zur Konstruktion von Wetterkarten nach ausserhalb Hamburgs. In diesem Theile des Dienstes der Abtheilung III trat keinerlei Aenderung ein.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Mit Rücksicht auf diesen Zweig der Thätigkeit trat im Berichts-Jahre eine Aenderung nicht ein. Es mag hier nur erwähnt werden, dass seit September das Hafen-Telegramm der Seewarte auch nach Norderney befördert wurde.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Mit Rücksicht auf diesen Punkt wird auf die verschiedenen, theils im Vorstehenden, theils in früheren Jahres-Berichten enthaltenen Ausführungen verwiesen; eine Aenderung trat mit Rücksicht darauf auch im Berichts-Jahre nicht ein. Eine eingehende Prüfung der Wetter-Prognosen wurde für die Jahre 1888 und 1889 durchgeführt, deren Ergebniss für das erstgenannte Jahr in einem Beihefte des Monats-Berichtes für dieses Jahr niedergelegt worden ist. Dass ein Aehnliches in dem Beihefte III für das Jahr 1889 geschehen ist, wurde schon in der Einleitung zu diesem Abschnitte hervorgehoben.

Es mag hier von Interesse sein, das Ergebniss einer Untersuchung über die Zahl der Treffer, welche über dem zufälligen Eintreffen liegt, für die Jahre 1886, 1887, 1888 und 1889 vergleichend nebeneinander gestellt zu haben. Indem wir in der nachfolgenden Tabelle I das Ergebniss dieser Untersuchungen mittheilen, sei bemerkt, dass in dem vorigen Jahres-Berichte sich auf Seite 36 einige fehlerhafte Resultate befinden, indem aus Versehen durch einen unrichtigen Divisor dividirt wurde. Anstatt Hamburg 34 %, Neufahrwasser 30 %, München 31 % soll es heissen beziehungsweise 19 %, 16 % und 17 %.

Tabelle I

		1886 %	1887 %	1888 %	1889 %
1) Temperatur, Bewölkung und Niederschlag	Hamburg	14	19	17	19
	Neufahrwasser	14	16	14	19
	München	14	17	16	16
2) Windstärke	Hamburg	—	11	9	6
	Neufahrwasser	—	10	7	6
	München	—	3	10	10
3) Windrichtung	Hamburg	—	20	23	18
	Neufahrwasser	—	13	21	14
	München	—	10	14	11

Digitized by Google

Bezüglich der Form, in welcher diese Prognosen-Prüfung im Monats-Berichte der Seewarte ausgeführt wird, sei auf den Jahres-Bericht 1886, Seite 34 und 35 verwiesen.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Zu den Signalstellen, welche Seitens der Provinzial-Behörden errichtet wurden, kamen noch folgende hinzu: Heisternest (Putziger) auf Hela, Oxhöft, Sarkau (auf der Nehrung bei Cranz), Barhöft und Stubbenkammer. Seit Januar des Berichts-Jahres erhält Ahlbeck direkte Sturmwarnungs-Depeschen.

Im Personal der Signalstellen kamen folgende Aenderungen vor:

Neufahrwasser..... Leuchtthurmwärter Weiss, seit 1. Juli;
Brunshausen ..... Bootmann Harder, seit 1. Juli;
Travemünde..... Sekretär des Lootsenamtes Essmann, seit 1. August;
Thiessow..... Lootsen-Kommandeur Bartels, seit 1. Oktober;
Borkum ..... Stations-Vorsteher der Insel-Eisenbahn Menzel, seit 1. Juli (siehe auch Seite 5 und 6 dieses Berichtes);

Bezüglich der einzelnen Signalstellen und deren Lage an der Küste möge auf die der dritten Ausgabe der Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte beigegebene Karte verwiesen werden.

Die folgende Tabelle, welche dem Monats-Berichte der Seewarte entlehnt ist, giebt eine Uebersicht über die Anzahl der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen für das Jahr 1889.

Tabelle II.

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1889 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Hissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Zusammen	Datum, an welchen Anordnungen zum Hissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	183	—	183	18., 25., 29., 31.
Februar .	344	102	446	1., 2., 4., 5., 8., 13., 14., 19., 23.
März	134	102	236	9., 13., 15., 16.
April ...	—	—	—	—
Mai	—	—	—	—
Juni.....	—	—	—	—
Juli	19	19	38	18.
August ..	138	33	171	7., 12., 20., 22.
September	102	13	115	19., 21., 25.
Oktober .	158	53	211	7., 8., 9., 14., 17., 27.
November	161	21	182	7., 24., 25., 27.
Dezember	182	21	203	1., 6., 9., 12., 18., 19.
Jahr	1421	364	1785	41 Tage

Hiernach ergeben sich seit 1877, dem ersten Jahre der Einrichtung des Sturmwarnungswesens, im Ganzen 18181 Anordnungen zum Hissen, 3140 Anordnungen zum Senken, also im Ganzen 21321 Anordnungen.

Es wurde in der Einleitung zu diesem Abschnitte des Berichtes schon angedeutet, dass die Prüfung der Sturmwarnungen für das Berichts-Jahr in ganz anderer Weise, wie in dem Vorjahre, ausgeführt worden ist. Um vollständig frei zu sein von jeglicher Willkürlichkeit, wurden nämlich die Sturmwarnungen an der Hand der Anemographen-Aufzeichnungen auf Borkum, in Wilhelmshaven, Hamburg, Keitum, Kiel, Wustrow, Swinemünde, Neufahrwasser und Memel geprüft. Da nun aber die Angaben der Anemographen in hohem Maasse abhängig sind von der Aufstellung derselben (Höhe über dem Erdboden) und von der lokalen Lage der Station, so galt es in erster Linie, diese Angaben für die oben aufgeführten Stationen vergleichbar zu machen. Zu diesem Behufe wurde für diese die untere Grenze der Windgeschwindigkeit für die stürmischen Winde und für die einzelnen Stationen möglichst annähernd bestimmt. Es wurden zu dieser Bestimmung

Digitized by Google

unter Berücksichtigung der Häufigkeit der starken und stürmischen Winde die mittleren anemometrischen Angaben als Ausgangspunkt benutzt, als untere Sturmgrenze 15 Meter per Sekunde mittlere stündliche Windgeschwindigkeit in Hamburg angenommen und auf diese Grösse die Anemometer-Angaben der übrigen Stationen reduzirt. Diese Reduktion ergab die folgenden Werthe für die untere Grenze der Windgeschwindigkeit bei stürmischen Winden:

Borkum	21 m. pr. Sek.	Hamburg	15 m. pr. Sek.	Keitum	13 m. pr. Sek.
Wilhelmshaven .	16 „	Kiel	14 „	Swinemünde ...	13 „
Wustrow	15 „	Memel	13 „	Neufahrwasser .	10 „

Hierauf wurde für jede Sturmwarnung die Stunde bestimmt, in welcher die Windgeschwindigkeit am grössten war und zwar für 6 Stunden vor und 36 Stunden nach der Warnung, wobei noch unterschieden wurde, ob die Winde in Bezug auf die oben angegebenen unteren Sturmgrenzen stürmisch waren oder nicht. Hieraus wurde nun die folgende Tabelle abgeleitet, worin noch die Stunden zu Gruppen von je 6 Stunden gruppirt wurden.

Stunde des Eintritts der grössten Windgeschwindigkeit vor und nach der Sturmwarnung. Tabelle III.

	vor —						nach der Sturmwarnung.																								
Stunden ..	−5	−4	−3	−2	−1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Summe
1) Stürmische Winde	3	0	7	5	5		8	10	8	6	7	6	7	7	8	4	8	2	4	4	6	1	4	0	4	4	2	0	1	1	0	1	1	0	1	2	2	3	1	0	2	3	148
			20						45						36						19						12						5						11			
2) Nicht stürmisch. Winde	3	2	1	5	5		2	8	2	5	0	1	1	2	2	0	1	3	3	0	0	1	2	2	1	1	0	4	1	2	2	1	2	1	1	1	0	4	0	0	0	2	74
			16						18						9						8						9						8						6			
3) Ueberh. 1) + 2) ...	6	2	8	10	10		10	18	10	11	7	7	8	9	10	4	9	5	7	4	6	2	6	2	5	5	2	4	2	3	2	2	3	1	2	3	2	7	1	0	2	4	222
			36						63						45						27						21						13						17			

Die folgende kleine Tabelle IV giebt Aufschluss darüber, in wie vielen Fällen die grösste Windgeschwindigkeit die untere Grenze erreichte, beziehungsweise überschritt, oder nicht erreichte.

Tabelle IV. Die grösste Windgeschwindigkeit war stürmisch oder nicht stürmisch (Anzahl der Fälle):

	Borkum	Wilhelmsh.	Hamburg	Keitum	Kiel	Wustrow	Swinem.	Neufahrw.	Memel	ganze Küste
stürmisch	15	15	16	18	17	20	15	16	16	148
nicht stürmisch ...	8	9	9	6	10	10	9	7	6	74

Die folgende Tabelle V veranschaulicht die Eintrittszeiten der grössten Windgeschwindigkeiten vor und nach der Warnung in Gruppen von je 6 Stunden.

Die grösste Windgeschwindigkeit trat ein (Anzahl der Fälle):

Tabelle V.

	Bei stürmischen Winden	Bei nicht stürm. Winden	Ueberhaupt
1) Vor der Warnung	20	16	36
2) 1 und mehr Stunden nach der Warnung	128	58	186
3) 6 „ „ „ „ „ „	83	40	123
4) 12 „ „ „ „ „ „	47	31	78
5) 18 „ „ „ „ „ „	28	23	51
6) 24 „ „ „ „ „ „	16	14	30
7) 30 „ „ „ „ „ „	11	6	17

Es muss hierbei wiederholt noch ganz besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass die hier angewandte Methode der Prüfung von jeder Willkür völlig frei ist, so dass hierdurch die Erfolge des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste in ungeschminkter Weise wiedergegeben werden. Eine aus-

Digitized by Google

führlichere Darlegung dieser Prüfungs-Methode, wobei auch die Gefährlichkeit der einzelnen Küstenstrecken hinsichtlich der stürmischen Winde in Betracht gezogen ist, findet sich in dem in den einleitenden Bemerkungen zu diesem Abschnitte genannten II. Beihefte zum Monats-Berichte der Seewarte für 1889: „Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1889, nach Anemometer-Angaben bearbeitet, und Bestimmung der unteren Grenze für stürmische Winde". Von Dr. W. J. van Bebber, Vorsteher der Abtheilung III der Deutschen Seewarte. Hamburg 1889.

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Aenderungen in dieser Veröffentlichung fanden nicht statt. Vergleiche X. Jahres-Bericht, Seite 37—39.

II. Monats-Berichte der Deutschen Seewarte (früher „Monatliche Uebersicht der Witterung".)

Die Tabelle der Monatssummen der Niederschläge erhielt insofern eine Erweiterung, als auch die Maxima der an einem Tage gefallenen Niederschläge in derselben Aufnahme fanden.

Als Beihefte des Monats-Berichts erschienen, wie bereits oben angeführt, die Brochüre „Berichterstattung von Lootsen-Kommandeuren, Hafenmeistern, Vorständen von Signalstellen etc. über die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste"; ferner die Abhandlungen des Abtheilungs-Vorstehers Dr. van Bebber „Ergebnisse der Sturmwarnungen im Jahre 1889, nach Anemometer-Angaben bearbeitet, und Bestimmung der unteren Grenze für stürmische Winde" und „Die Ergebnisse der Wetter-Prognosen im Jahre 1889".

III. (bisher IV.) Monatliche Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Keine Veränderungen für das Berichts-Jahr.

IV. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Die Jahrgänge 1887 und 1888 wurden im Berichts-Jahre herausgegeben, sodass hierdurch ein rascheres Erscheinen dieser Publikation herbeigeführt war. (Siehe Jahres-Bericht X, Seite 42.)

Veröffentlicht wurde ferner: „Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte für die Lustren 1876—80 und 1881—1885, sowie das Dezennium 1876—1885".

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste im Berichts-Jahre die Erledigung von 639 Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffs-Kapitaine. Im Jahre 1889 wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institute von Schiffs-Kapitainen 13 Chronometer zur Untersuchung übergeben. Es ist dies, wie fast alljährlich hervorgehoben, im Vergleiche zu der Anzahl von Chronometern, welche im Laufe eines Jahres von Uhrmachern im Hafen von Hamburg untersucht werden, eine verschwindend geringe Zahl. Die weitere Verringerung dieser Inanspruchnahme gegen die früheren Jahre mag wohl zu einem guten Theile als eine Folge der grösseren Entfernung des Institutes von den neuen Hafen-Anlagen bezeichnet werden. Die Kapitaine scheuen nun den weiten Weg, sowie die mit der Aus- und Einführung der Uhren aus und in das Freihafengebiet verbundenen Zollschwierigkeiten. Um diesem Ausfalle zu begegnen, ist die Errichtung einer Haupt-Agentur der Seewarte in unmittelbarer Nähe der neuen Quai-Anlagen, welche auch als Sammelstelle für die Schiffs-Chronometer dienen kann, als dringende Nothwendigkeit in's Auge gefasst. Da als Sitz dieser Agentur Räume in dem von der Hamburger Quai-Verwaltung zu erwerbenden Silospeicher ausersehen sind, so steht zu hoffen, dass diese neue Einrichtung wenigstens zu einem guten Theile die Inanspruchnahme des Chronometer-Prüfungs-Institutes heben wird.

Digitized by Google

Von Uhrmachern wurden der Abtheilung neben den für die Konkurrenz-Prüfung bestimmten Uhren 5, sowie von wissenschaftlichen Instituten, der Plankton-Expedition, Behörden, Forschungs-Reisenden und dem Seeamte von Hamburg 10 Chronometer zur Prüfung übergeben. Desgleichen wurden auf Veranlassung der Kaiserlichen Admiralität 13 Instrumente geprüft; ferner wurde von einem Fabrikanten eine Pendeluhr zur Untersuchung übergeben.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. In den Tagen vom 11. November 1888 bis 20. April 1889 wurde die zwölfte Allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an derselben 7 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von — im Ganzen — 22 Chronometern. Der Modus der Untersuchung war im Allgemeinen derselbe, wie bei den elf vorangegangenen Chronometer-Konkurrenz-Prüfungen. Von den eingelieferten Uhren erhielten 3 das Prädikat „ausgezeichnet“ und 10 das Prädikat „recht gut“, beziehungsweise „gut“. Im Allgemeinen zeigte sich in den Resultaten dieser Prüfung gegenüber den vorhergehenden, namentlich der achten und neunten Konkurrenz, ein kleiner Rückschritt in der Gesammt-Leistung; besonders traten bei einigen Chronometern stärkere Mängel in der Kompensation hervor. Ein eingehender Bericht über diese zwölfte Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“, Jahrgang 1889, Heft VIII, dem eine wissenschaftliche Bearbeitung der Ergebnisse derselben, namentlich die Berechnung der Gangformeln für sämmtliche eingelieferte Chronometer von Dr. C. Stechert beigefügt ist. Von den geprüften Instrumenten wurden 3 Seitens der Kaiserlichen Admiralität und 2 von wissenschaftlichen Anstalten angekauft.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren. In den im Jahre 1889 abgehaltenen 6 Prüfungen wurden im Ganzen 38 Präzisions-Taschenuhren — darunter 17 zur grossen Prüfung — eingeliefert. Diese Prüfungen ergaben im Allgemeinen ein sehr befriedigendes Resultat, und nur in 5 Fällen konnte den Fabrikanten ein Attest nicht verabreicht werden. Unter den eingelieferten Uhren befanden sich auch einzelne mit, von den Einwirkungen des Magnetismus freier Palladium-Spirale. Ausserdem wurden noch auf Wunsch wissenschaftlicher Institute 3 Präzisions-Taschenuhren eingehend untersucht.

Wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen. In dem letzten Jahres-Berichte, dem elften, wurde auf Seite 39 und 40, sowie auf Seite 42—44 eingehend über Untersuchungen berichtet, welche zum Zwecke der Ermittelung des Einflusses der Luft-Feuchtigkeit auf die Chronometer in der Abtheilung IV, beziehungsweise im Haupt-Gebäude der Seewarte angestellt worden sind. Wenn auch die Resultate jener Untersuchungen nach der Ansicht der Direktion nahezu entscheidend waren, wie dies in einem grösseren Berichte, welcher in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang 1889, Heft III, Seite 107—118 veröffentlicht worden ist,*) dargethan wurde, so schien es Sr. Exellenz dem Herrn Staats-Sekretär des Reichs-Marine-Amtes doch zweckmässig, eine abermalige Versuchsreihe über denselben Gegenstand anzustellen. Demgemäss wurde im Frühjahre des Berichts-Jahres mit der Untersuchung einer grösseren Anzahl von Instrumenten begonnen; allein es mussten diese Untersuchungen, da wegen Mangels eines Raumes, in welchem die Temperatur konstant erhalten werden konnte, brauchbare Resultate nicht zu erwarten waren, im Monat Mai abgebrochen werden. Erst Anfang Oktober des Berichts-Jahres konnten die in Rede stehenden Untersuchungen wieder aufgenommen werden und wurden denn auch bis zum 10. Dezember zu Ende geführt. Während der Wintermonate ist es möglich in dem Lichthofe der Seewarte die Temperatur in genügendem Grade konstant zu erhalten. In naher Verbindung mit diesen Untersuchungen steht die Frage über die Tauglichkeit der an den Instrumenten anzubringenden Schutzvorrichtungen gegen die Einflüsse der Feuchtigkeit. Auch hierüber wurden im Anschlusse an die vorigjährigen Untersuchungen — siehe Jahres-Baricht XI, Seite 42—45 — in den letzten Monaten des Berichts-Jahres und bis in den Januar 1890 hinein ausführliche Versuche angestellt, worüber in einem grösseren Berichte das Wesentlichste niedergelegt werden soll. Eine ganz besondere Aufmerksamkeit wurde der Frage gewidmet, ob nicht bei einem möglichst strengen Abschlusse der Gehäuse gegen die Schwankungen des äusseren Luftdruckes Differenzen erzeugt würden, welche in Gangstörungen einen unbestimmbaren Einfluss äussern könnten. Der Mechaniker der Seewarte, Herr E. A. Zschau, war beauftragt worden, in Gemässheit der Ergebnisse der im vorhergegangenen

*) Bericht über die im Lichthofe der Deutschen Seewarte in der Zeit vom 26. Januar bis 4. Juni 1888 ausgeführten Untersuchungen zur Ermittelung des Verhaltens von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft.

Digitized by Google

Jahre*) durchgeführten Untersuchungen von Chronometer-Verschlüssen einen möglichst absolut wirkenden Verschluss herzustellen, was ihm denn auch gelang. Mit den auf diesem Wege erhaltenen Modellen wurden die Untersuchungen zu Zwecken der Beleuchtung der oben erwähnten Frage ausgeführt.

Der Direktion schien es zweckmässig, zugleich mit den Instrumenten, welche individuell mit Schutzvorrichtungen versehen sind, auch die Beantwortung der Frage zu fördern, ob es nicht in mancher Hinsicht zweckmässiger wäre, eine Anzahl — sage 3 — Instrumente in einem Chronometerspinde während der Indienststellung an Bord aufzubewahren, in welchem ohne allzugrosse Mühe die Luft-Feuchtigkeit konstant auf etwa 55 Prozent erhalten werden kann. Ein Spind dieser Art wurde nach Angabe des Direktors der Seewarte von dem Mechaniker Zschau angefertigt und war auf der Ausstellung für Unfall-Verhütung zu Berlin zu sehen.

Es schien von besonderem Interesse, dieses Spind in der Praxis zu erproben, desshalb ergriff die Direktion mit Freuden die Gelegenheit, der Plankton-Expedition ein solches Spind nebst 2 gut geprüften Chronometern auf ihrer Fahrt durch den Atlantischen Ozean mitzugeben. Eine Diskussion der während des Zeitraumes vom 15. Juli bis Anfang November beobachteten Chronometergänge ergab die Zweckmässigkeit des Spindes, die sich übrigens auch aus den im Lichthofe der Seewarte ausgeführten Untersuchungen erkennen liess.

Die Bearbeitung der wissenschaftlichen Resultate der 3 in den Jahren 1884—1886 durch die Abtheilung abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen, von welchen schon im Jahres-Berichte XI (Seite 39) als eingeleitet die Rede war, wurde im Berichts-Jahre abgeschlossen. Es steht die baldige Veröffentlichung dieser umfangreichen Arbeit in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang 1890, No. 2", zu erwarten.

Aus den soeben kurz erwähnten Untersuchungen hat es sich auf das bestimmteste ergeben, dass das Dienst-Gebäude der Abtheilung IV den gegenwärtig im Interesse der Präzisions-Technik an solche Institute zu stellenden Anforderungen nicht mehr Genüge leisten kann. Wenn schon aus diesem Gesichtspunkte die Errichtung eines neuen Gebäudes für das Chronometer-Institut sich empfiehlt, so ist dies noch in erhöhtem Maasse der Fall, wenn man die Beschränktheit der gegenwärtig zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten in Erwägung zieht. Nicht nur, dass dieselben keine Gelegenheit bieten, Untersuchungen in konstanter Temperatur auszuführen, ist es auch nicht möglich, den Anforderungen der Konkurrenz-Prüfung, welche jedes Jahr abgehalten werden muss, zugleich mit jenen der fortlaufenden Untersuchung von Marine-Chronometern und Präzisions-Uhren auch nur in bescheidenem Maasse zu genügen. Dass grössere Fundamental-Untersuchungen auf dem Gebiete der Chronometrie unter so ungünstigen Verhältnissen nicht angestellt werden können, bedarf wohl kaum erst einer besonderen Betonung.

Eine Vergrösserung der Räumlichkeiten, welche sich wohl kaum anders, als durch einen gänzlichen Um- oder Neubau des gegenwärtig im Gebrauche befindlichen Chronometer-Institutes erreichen lässt, ist daher dringend geboten. Als unumgängliches Erforderniss ist ferner zu bezeichnen ein zweiter Wärme-Apparat zur Beobachtung der Schiffs-Chronometer in den Wintermonaten, wo der gegenwärtig vorhandene Apparat durch die Konkurrenz-Prüfung in Anspruch genommen ist. Entsprechende Einrichtungen zur Prüfung der Präzisions-Uhren in beliebiger, konstant zu erhaltender Temperatur, sowie Räumlichkeiten zur Untersuchung in mit Feuchtigkeit angefüllter Luft sind zu beschaffen, wenn sich das Institut den Bedürfnissen und Anforderungen der Zeit entsprechend entwickeln soll. Erst wenn das Chronometer-Prüfungs-Institut sich auf Grundlage der hier in Kürze definirten Desiderate entwickelt haben wird, vermag es seinen Zweck zu erfüllen.

Im Uebrigen kann die Direktion nicht umhin, das in verschiedenen Jahres-Berichten — und so auch im XI. — ausgesprochene Bedauern über die geringe Inanspruchnahme, welche die Anstalt in den Kreisen der Schiffsführer und der Rhedereien findet, auch an dieser Stelle zu wiederholen. Die Uebelstände, welche Seite 39 und 40 des zuletzt genannten Berichtes gekennzeichnet worden sind, bestehen heute noch ungeändert fort und kann daher um so mehr auf das dort Gesagte verwiesen werden, als im Laufe des Jahres 1890 eine Haupt-Agentur im Freihafengebiet in's Leben treten wird, wodurch auf's Neue bekundet wird, wie das Reichs-Marine-Amt unablässig bemüht ist, die Gelegenheiten zur Prüfung der wichtigen nautischen

*) Siehe XI. Jahres-Bericht, Seite 44.

Digitized by Google

Instrumente zu vermehren und die diesbezüglichen Einrichtungen stets wirksamer zu gestalten. Es wird Sache des dabei interessirten Publikums sein, sich der dargebotenen Gelegenheiten in ausgiebigerer Weise zu bedienen als bisher.

Der Bestand der Abtheilung an Apparaten und Modellen blieb im Allgemeinen unverändert, doch wurden der Abtheilung für ihre Zwecke Seitens der Sternwarte eine von dieser neu angekaufte vorzügliche Pendeluhr von A. Kittel in Verbindung mit einem neuen chronographischen Registrir-Apparate von Hipp in Neuchatel zur Verfügung gestellt.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Der Lehrkursus.

Professor Dr. Köppen war auch in diesem Jahre, ausser mit verschiedenen kleinen Arbeiten, insbesondere mit der Vierteljahrs-Wetter-Rundschau für den Nordatlantischen Ozean beschäftigt, welche in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ und in Sonderabdrücken Seitens der Seewarte zur Veröffentlichung gelangt. Die Anlage dieser Publikation blieb dieselbe, nur erwies es sich als nöthig, die Zahl der jedem Vierteljahr beigegebenen Karten von 8 auf 10 zu erhöhen, um die Belastung der einzelnen Karten mit Daten zu mässigen und sie dadurch klarer zu erhalten.

Für das Segelhandbuch des Indischen Ozeans wurden drei Windkarten und vier Isobarenkarten fertiggestellt, für welche westlich von 100° westl. Länge ein reiches Material aus den neuesten Publikationen der Meteorologischen Anstalten zu Calcutta, London und Utrecht verwendet werden konnte. Für den Weg der in der Reisfahrt beschäftigten Schiffe wurden Zusammenstellungen über die Windverhältnisse aus den Schiffs-Journalen der Seewarte unter Leitung des Meteorologen der Seewarte ausgeführt, welche besonders südlich vom Aequator die vorhandenen Lücken zu füllen hatten. Endlich wurde, da für den Meerestheil von 100°—130° östl. Länge und von 20° südl. bis 30° nördl. Breite nur sehr spärliche Angaben in der Literatur zu finden waren, eine Zusammenstellung für denselben an deutschen und fremden Beobachtungen ausgeführt, welche den Karten auch hier die gewünschte feste Grundlage gab.

Im Auftrage der Direktion untersuchte der Meteorologe der Seewarte die Spur und den Verlauf der am 25. Juli d. J. bei Idstedt (Schleswig) aufgetretenen Windhose und erstattete einen eingehenden Bericht über dieselbe.

Unter den ausserdienstlichen Arbeiten des Meteorologen mögen diejenigen an der Vorbereitung eines demnächst erscheinenden Atlas der Wolkenformen und seine Bemühungen um eine Nutzbarmachung des Fesselballons der Hamburgischen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung für die Zwecke der Meteorologie hier Erwähnung finden.

Die Thätigkeit des Hülfsarbeiters des Direktors. Wie in den Vorjahren hatte der Hülfsarbeiter des Direktors auch in dem Berichts-Jahre die fortlaufenden magnetischen Beobachtungen im Kompass-Observatorium zur Bestimmung der Deklination, Inklination und Horizontal-Intensität auszuführen; über die Resultate wurde bereits in den vorhergehenden Paragraphen berichtet. Es schlossen sich diesen Bestimmungen im magnetischen Pavillon mit verschiedenen Instrumenten beobachtete Reihen an. Bis vor wenigen Jahren waren die sämmtlichen Beobachtungen von dem Direktor ausgeführt worden und hatte derselbe auch die Kontrolle sowohl der Beobachtungen, wie auch der Berechnungen in seinen Händen.

Das im Lichthofe der Seewarte aufgestellte Glycerin-Barometer, welches jeden Morgen um 8 Uhr eingestellt werden musste, war auch in dem Berichts-Jahre Gegenstand eingehender Beobachtung, beziehungsweise Kontrolle von Seiten des Hülfsarbeiters des Direktors. Die im Jahre 1888 begonnenen Vergleichs-Reihen mit einem Quecksilber-Barometer wurden fortgesetzt und zu Ende geführt und soll, wenn das Material darüber vervollständigt sein wird, ein eingehender Bericht über das Verhalten dieses interessanten Instrumentes erstattet werden. Einstweilen mag nur so viel gesagt sein, dass das Glycerin-Barometer im Allgemeinen den damit angestrebten Zwecken entsprach. Da im November des Berichts-Jahres an dem

Digitized by Google

erheblich zu niedrigen Stande bemerkt wurde, dass Luft über dem Glycerin eingedrungen sein müsste, so wurde das Barometer vom 19. November bis zum 3. Dezember einer eingehenden Reparatur unterworfen. Die während des Dezembers sich daran anschliessenden Vergleichs-Reihen ergaben ein tadelloses Funktioniren des Instrumentes.

Der Direktor war von Anfang des Jahres an ernstlich mit der Fertigstellung der Karten zum Segel-Handbuche des Indischen Ozeans beschäftigt, und zwar wurde den Beobachtungen der Temperatur des Meerwassers in erster Linie eingehende Bearbeitung gewidmet. Der Hülfsarbeiter des Direktors war vom Beginne des Jahres an an der Förderung dieser Arbeiten betheiligt.

Die Untersuchung der Anemometer Recknagel'scher Konstruktion ist dem Hülfsarbeiter des Direktors übertragen worden, und zwar wurden die folgenden Instrumente auf dem Combe'schen Apparate geprüft, deren Konstanten berechnet und die darauf Bezug habenden Zertifikate ausgestellt:

No.	81	Verfertiger Horlacher (Kaiserslautern)	versendet	nach Rio Janeiro,
„	102	„ E. A. Zschau	„	an Schweizer Meteorologische Zentral-Anstalt, Zürich.
„	103	„ „	„	an Deutsche Seewarte.
„	104	„ „	„	— —
„	105	„ „	„	an Preuss. Meteorol. Institut, Berlin.
„	106	„ „	„	an Meteorologisches Institut, Utrecht.
„	107	„ „	„	an Glashüttenwerke in Schauenstein (Bückeburg).
„	108	„ „	„	an Direkt. Dafert in Campinas (Bras.).
„	109	„ „	„	an Phys.-techn. Reichsanstalt, Berlin.
„	3	„ Horlacher	Eigenthum	der Seewarte.
„	60	„ „	„	„ „
„	61	„ „	„	„ „

Von den oben genannten Instrumenten sind die Nummern 103—106 je zweimal auf dem Rotations-Apparat geprüft, weil die Instrumente anfangs nicht genügten und umgeändert werden mussten. No. 104 ist auch nach der zweiten Prüfung zurückgewiesen worden. Sämmtliche Recknagel-Anemometer sind ausser Bestimmung des Anfangs der Bewegung zwischen den Grenzen von 1 m und über 24 m untersucht. No. 60 und No. 61 sind die zum Messen des Mitwindes dienenden Flügel-Anemometer.

Zur sicheren Bestimmung des mittleren Mitwindes im Lichthofe bei der Rotation des Apparates sind eingehende Untersuchungen angestellt worden. Ueber das Resultat liegt ein Bericht vor: Einige Bemerkungen über den Mitwind bei der Prüfung von Anemometern, welcher — zusammen mit den Resultaten einiger anderen darauf Bezug habenden Versuche: Versuche mit kleinen Luftballons während der Rotation des Combe'schen Apparates im Lichthofe zwecks Beobachtung der durch die Rotation erzeugten Luftströmungen — in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlicht werden soll. Es wurde bei allen diesen Versuchen besonders auf etwaige vorhandene konstante Luftströmungen Bedacht genommen und wurden zu deren Feststellung die Versuche in entsprechender Weise angeordnet. Da die Nordwest- und Nordostseite des Lichthofes mit Fenstern von den Korridoren, beziehungsweise von dem Modellsaale abgeschlossen ist, während die Südwest- und Südostseiten offen sind, so liess sich vermuthen, dass bei den verschiedenen Rotations-Versuchen sich Unterschiede, sei es in der Bestimmung des Mitwindes, sei es in der Anzahl der Rotationen des Schalenkreuzes ergeben würden. Um über diesen Punkt Gewissheit zu erhalten, wurden auch die offenen Seiten mit Schirmwänden versehen, so dass — je nach Anwendung oder Entfernung derselben bei den Rotations-Versuchen — etwa vorhandene Differenzen konstatirt werden könnten. An diesen Versuchen, sowie an den Anemometer-Prüfungen überhaupt, betheiligte sich Herr Hugo von Hasenkamp. Eine Arbeit über die einschlägigen Untersuchungen soll Seitens des genannten Herrn als Doktor-Dissertation im Jahrgange 1890 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" veröffentlicht werden.

Der Vergleichung des grossen Fuess'schen Anemometers der Seewarte und der Stations-Anemometer mit einem wohlgeprüften Recknagel'schen Anemometer wurde fortgesetzt seitens des Hülfsarbeiters des Direktors eingehende Aufmerksamkeit gewidmet. Die Resultate aller dieser Untersuchungen können, da sich die Vergleichs-Reihen noch über das Jahr 1890 ausdehnen, noch nicht gefolgert werden.

Digitized by Google

Die Zeit des Hülfsarbeiters des Direktors wurde auch in dem Berichts-Jahre in ganz erheblicher Weise durch die von Sr. Excellenz dem Herrn Staats-Sekretär angeordnete Fortführung der Untersuchung über das Verhalten der Chronometer in verschiedenen Feuchtigkeits-Graden in Anspruch genommen. Da diese Untersuchungen jedoch erst im Jahre 1890 zum Abschlusse gebracht werden konnten, so wird an dieser Stelle von einem Berichte darüber abgesehen werden müssen. Es mag für jetzt genügen, auf das zu verweisen, was darüber im XI. Jahres-Berichte (Seite 42—45) gesagt worden ist.

Die Pendeluhr Knoblich 2090, welche sich im Ganzen vorzüglich bewährte, war fortlaufend Gegenstand eingehender Untersuchungen und Studien. Auch die Resultate hierüber sollen später veröffentlicht werden. Die Uhr wurde fortlaufend zu den Zeitübertragungen von der Sternwarte benutzt, und zwar selbst dann noch, als durch direkte Leitung von der Sternwarte nach den Chronographen der Seewarte die Notirung der Pendeluhr Tiede (mit luftdichtem Verschluss) der Sternwarte in Hamburg möglich geworden war. Die direkte Verbindung wurde gegen Ende des Jahres ausgeführt.

Der Hülfsarbeiter der Seewarte hatte im Laufe des Berichts-Jahres eine Reise von 21 Tagen an der Ostseeküste auszuführen, und zwar zwischen Stettin und Memel, zu Zwecken der Bestimmung der Werthe der magnetischen Elemente an verschiedenen Punkten, in Anschluss und Ergänzung der im Vorjahre von Dr. Neumayer ausgeführten Beobachtungen (XI. Jahres-Bericht, Seite 32).

Unter der Leitung des Direktors wurden von dem Kandidaten A. Mahlke mit dem Apparate der Seewarte Pendel-Beobachtungen zu Zwecken der Bestimmung der Schwerkrafts-Konstante ausgeführt. Dieselben zogen sich auch noch in das Jahr 1890 hinein, und wird darüber an geeigneter Stelle berichtet werden.

Es wurde schon der eingehenden, unter der Leitung des Direktors ausgeführten Untersuchungen auf dem Gebiete der Anemometrie des Herrn Hugo von Hasenkamp gedacht, sowie, dass das Resultat der Arbeiten desselben im nächsten Jahrgange des „Aus dem Archiv“ veröffentlicht werden soll.

Die in dem letzten Jahres-Berichte erwähnte Untersuchung des Direktors über die Theorie des Erdmagnetismus von Gauss wurde auch im Berichts-Jahre erheblich gefördert und die Berechnung auf 35 Konstanten ausgedehnt (auf Glieder fünfter Ordnung). Siehe Jahres-Bericht XI, Seite 45.

Der Zeichner des Institutes. Dem Zeichner des Institutes war auch im Laufe des Berichts-Jahres Herr Karl Fehse zur Unterstützung in dessen vielseitigen Arbeiten beigegeben. Ausser der laufenden Arbeit leistete derselbe gelegentlich Hülfe bei der Herstellung der Karten für die Vierteljahrs-Rundschau. Die Fertigstellung der von Dr. Neumayer entworfenen Karten der Deklination, Inklination und Horizontal-Intensität (Maassstab 1 : 37 000 000) wurde demselben anvertraut, sowie von ihm auch eine Karte der Linien gleicher magnetischer Total-Intensität in orthographischer Horizontal-Projektion auszuführen war. Ausserdem hatte Herr Fehse eine Karte vom Indischen Ozean für den Atlas zum Segelhandbuch zu graviren, mehrere Uebersichts-Karten für Flaschenposten und Reiserouten zu entwerfen.

Im Nachfolgenden wird ein Verzeichniss der Arbeiten und ein Bericht über die Thätigkeit des Zeichners H. Denys gegeben:

Ausser kleineren Arbeiten, als:

2 Karten zur Veranschaulichung der Katastrophe von Apia,
mehrere Karten mit magnetischen Linien,
Karte der Signalstellen der Seewarte für die neuerschienene Instruktion,
3 Karten zu den magnetischen Aufnahmen von Dr. Schaper
und der alljährlich vorkommenden Herstellung von Formularen etc.,

sind an Zeichnungen, deren Anfertigung längere Zeit in Anspruch nahm, zu nennen:

1) Eine Weltkarte in Orthographischer Horizontal-Projektion,
2) ein 4 □m grosses Wetterkarten-Tableau des Sturmes am 14. und 15. Oktober 1881,
3) 3 Karten Luftströmungen des Indischen Ozeans.

Als laufende Arbeiten sind ferner aufzuführen:

1) Die täglichen Wetterkarten,
2) die gewöhnlich 2monatlich erschienenen Korrekturen und Nachträge zu denselben,
3) Karten zur Vierteljahrs-Rundschau über die Witterung des Nordatlantischen Ozeans und
4) die 14tägig ausgeführten Seekarten-Korrekturen, worüber die folgende Uebersicht:

Digitized by Google

Titel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Korrekturen-Summe
Anzahl ...	127	48	73	25	71	154	25	45	78	86	108	53	9	902

Die Benutzung der Seekarten-Sammlung war eine häufigere als im Vorjahre; zur Einsicht an Ort und Stelle wurden verabfolgt:

231 Karten in 87 Fällen,
leihweise 120 „ „ 61 „

und zwar nach den Titeln geordnet:

Titel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	im Ganzen
Eingesehen.	36	1	27	15	11	39	7	21	20	3	35	15	1	231
Entliehen ..	8	1	15	—	4	10	7	3	13	31	16	10	2	120

Die dienstliche Beschäftigung des Mechanikers an der Seewarte besteht der Hauptsache nach darin, dass er jeden Dienstag der Woche sämmtliche Instrumente und Apparate zu kontrolliren, sowie sich von dem Zustande der elektrischen Batterien zu überzeugen hat. Dieser Dienst nahm im Berichts-Jahre 375 Stunden in Anspruch, während er auf Besprechungen dienstlicher Natur in Fällen von eingetretenen Störungen bei den Apparaten und Hülfeleistung bei Chronometer-Prüfungen 69 Stunden zu verwenden hatte.

Die Thätigkeit des Mechanikers der Seewarte wurde ganz besonders durch die instrumentelle Ausrüstung der Plankton-Expedition in Anspruch genommen. Die zahlreichen für diese Expedition anzufertigenden Instrumente, welche zum Theil nach neuen Prinzipien konstruirt waren, erforderten die grösste Aufmerksamkeit Seitens des Mechanikers.

An Apparaten, welche neu anzufertigen oder abzuändern waren, werden an dieser Stelle nur genannt das Chronometer-Spind mit regulirbarem Feuchtigkeitsgehalt, das Anemometer für Schiffsgebrauch und die Vervollständigung des Apparates von Fuess zur Prüfung von Aneroiden für beträchtliche Höhen.

Die Druckerei ging während des Berichts-Jahres in stetiger Weise ihrer Entwickelung und Ausbildung zu grösserer Vollkommenheit entgegen. Ausser einer Anzahl grösserer und kleinerer Lithographien, Autographien etc. waren in der Druckerei die täglichen autographirten Wetterberichte der Seewarte, die Karten für die Bahnen der Minima zum Monats-Berichte der Seewarte und die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean zu drucken.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der von dem Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt; als Protokollführer funktionirte wieder der Abtheilungs-Vorsteher Kapitain Dinklage.

Der Lehrkursus.

Der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten wurde im Berichts-Jahre am 1. April eröffnet und am 30. September geschlossen.

Theilnehmer waren die Herren:

1) Philipp Gieser, Aspirant zu Hamburg.
2) Gustav Lichey, Aspirant zu Hamburg.
3) Ernst Köhler, Aspirant zu Altona.
4) Theodor Döring, Aspirant zu Geestemünde.

Digitized by Google

Des Weiteren wurde dem Schiffer auf grosser Fahrt, Herrn Gustav Heidrich, welcher beabsichtigte sich dem Navigations-Lehrfache zu widmen, gestattet, den Vorträgen im Lehrkursus als Hospitant beizuwohnen. Es wurde demselben bei den praktischen Uebungen im Beobachten und Rechnen jedoch nur insofern Seitens des Lehrpersonals eine Unterstützung zu Theil, als dies ohne Beeinträchtigung des Fortschritts der übrigen Theilnehmer geschehen konnte. Seit dem 12. August nahm auch der Schiffs-Kapitain, Herr R. Dinse aus Hamburg, an dem Unterrichte über die Deviation des Kompasses, mit derselben Beschränkung wie Herr Heidrich, theil.

Der regelmässige Unterricht umfasste 637 Stunden gegen 583 im Vorjahre. Von diesen entfielen auf die einzelnen Unterrichtsgegenstände und die verschiedenen Lehrer:

1) Algebraische Analysis	Eylert	37 Stunden		(35) *)
2) Analytische Geometrie	Eylert	44	„	(37)
3) Differenzial- und Integral-Rechnung	Eylert	83	92 St.	(101)
	Wislicenus	9		
Also auf rein mathematische Disziplinen: Eylert 164, Wislicenus 9	insgesammt	173 Stunden		(173)
4) Theoretische Nautik, Sphärische Astronomie, Lehre von den astronomischen Instrumenten, Beobachtungen mit denselben und Berechnung der Beobachtungen: Eylert 64, Wislicenus 66	insgesammt	130	„	(121)
5) Die Lehre von den physikalischen, magnetischen und meteorologischen Instrumenten, soweit dieselben für nautische Zwecke in Betracht kommen, Beobachtungen mit denselben und Reduktion der Beobachtungen	Eylert	120	„	(80)
6) Die Lehre vom Kompass und der Deviation des Kompasses an Bord eiserner Schiffe, verbunden mit praktischen Beobachtungen und Untersuchungen	Eylert	159	„	(182)
7) Physik und Mechanik	Wislicenus	28	„	(25)
8) Erklärung feinerer Instrumente, Vorträge über die Seewarte und ihre Tendenzen, Geschichte der neueren meteorologischen Forschung	Geheimrath Prof. Dr. Neumayer	17	„	(2)
9) Vorträge über Kompass-Deviation im Allgemeinen	Abtheilungs-Vorsteher Koldewey	10	„	(0)
		Summa 637 Stunden		

Es entfielen demnach auf den

Herrn Prof. Dr. Neumayer	17 Stunden		(2)
„ Abtheilungs-Vorsteher Koldewey	10	„	(0)
„ Kapitain-Lieutenant a. D. Wislicenus	103	„	(0) **)
„ Hauptlehrer Eylert	507	„	(481)

Die abendlichen, bezw. nächtlichen Beobachtungen der Theilnehmer wurden an ca. 45 verschiedenen Tagen angestellt und nahmen durchschnittlich 3 bis 4 Stunden in Anspruch. Zur Ueberwachung derselben war Herr Kapitain-Lieutenant Wislicenus an 40 Abenden, der Hauptlehrer Eylert an 18 Abenden anwesend.

Die Uebungsfahrten zum Zwecke der praktischen Ausführung von Untersuchungen über die Deviations-Verhältnisse der Kompasse an Bord von eisernen Schiffen wurden im Berichts-Jahre an 3 Tagen vorgenommen und umfassten zusammen 34 Stunden. Die Leitung derselben lag an 2 Tagen lediglich dem Hauptlehrer Eylert ob, an einem Tage leistete Herr Kapitain-Lieutenant Wislicenus Hülfe.

*) Die in Klammern beigefügten Zahlen geben die Anzahl der Stunden an, welche im Vorjahre auf den betreffenden Gegenstand verwendet wurde.

**) Statt des mit dem 1. Januar des Berichts-Jahres in den Dienst der Seewarte eingetretenen Herrn Kapitain-Lieut. a. D. Wislicenus hatte im vorigen Jahre Herr Dr. Ambronn 100 Unterrichtsstunden in nahezu denselben Disziplinen ertheilt.

Digitized by Google

Eine Bestimmung der erdmagnetischen Elemente an einem eisenfreien Orte ausserhalb der Stadt wurde, wie alljährlich, auch im Berichts-Jahre an der Station am Diebsteich, und zwar am 30. August ausgeführt. Dieselbe nahm die Zeit von 6 Uhr morgens bis 5 Uhr nachmittags in Anspruch.

Von einer Besichtigung der Werkstätten hiesiger Optiker und Mechaniker wurde in diesem Kursus Abstand genommen, da die einzelnen Theilnehmer schon an ihren bisherigen Aufenthaltsorten mehrfach Gelegenheit gefunden hatten, in derartigen Instituten zu verkehren. Ein Nachmittag wurde aber der Besichtigung der Werkstatt eines hiesigen Chronometermachers gewidmet, welcher in zuvorkommendster Weise die von ihm angewandten Methoden der Herstellung von Chronometern und ihrer Regulirung vorführte.

Es ist in dem zur Berichterstattung vorliegenden Kursus mit Rücksicht auf die Individualität der Theilnehmer vom Lehrplane der früheren Kurse etwas abgewichen worden. So wurde z. B. beim Unterricht in der reinen Mathematik weniger auf die Absolvirung des früher vorgesteckten Pensums gesehen, als darauf, die Methode eines exakten mathematischen Studiums vorzuführen. Andererseits ist in diesem Kursus ein grösseres Gewicht auf den Unterricht in geographischen und magnetischen Ortsbestimmungen gelegt worden, als früher der Fall war. Es geschah das mit besonderer Rücksicht auf den Umstand, dass mit der Entwickelung der Deutschen Kolonial-Unternehmungen Fragen über Ortsbestimmungs-Methoden und deren praktische Durchführbarkeit mehr als früher an berufene Personen, zu welchen auch die Navigationslehrer zu rechnen sind, herantreten werden.

Es verdient noch der Erwähnung, dass in den Tagen vom 20. bis 30. August Herr Dr. Schumacher, Reallehrer zu Neustadt a/Haardt bei einigen Vorträgen über Ortsbestimmungen hospitirte und an den praktischen Uebungen sich betheiligte.

Wiederum hat sich in diesem Kursus, wie stets in den früheren, gezeigt, dass die Anforderungen, welche an die einzelnen Lehrer, und namentlich an den Hauptlehrer gestellt werden, zu grosse sind, und dass darunter der Zweck des Kursus im Allgemeinen leiden muss. Nur wenn zwei Lehrer lediglich den Zwecken des Kursus sich widmen können, kann den Zielen desselben entsprochen werden und in vollem Maasse auch nur dann, wenn entweder die Dauer des Kursus vergrössert, oder aber wenn ein bestimmtes Maass von Vorkenntnissen von den Theilnehmern verlangt wird. — Dieser von der Direktion der Seewarte vom Anfange an vertretene Standpunkt muss schon aus dem Grunde wiederholt betont werden, damit nicht etwaige Vorwürfe wegen nicht völlig zweckentsprechender Leistungen der Kurse die Direktion treffen können.

Auch ausserhalb des Zeitraums für den Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten wurde der Hauptlehrer Eylert während des Berichts-Jahres mehrfach behufs Unterrichtsertheilung in Anspruch genommen.

Es erhielten die Kapitaine Kühl, Früdden in den Monaten Januar bis März, sowie die Kapitaine Dinse, Jörgensen und Buschenhenke in den Monaten November und Dezember im Ganzen 75 Unterrichtsstunden über die Lehre von der Deviation des Kompasses. Im November begann Herr A. Stucken aus Bremen ein eingehenderes Studium in der Lehre von den geographischen Ortsbestimmungen zu dem Zwecke, einer beabsichtigten Expedition nach Syrien als astronomischer Beobachter sich anzuschliessen. Durch eine Erkrankung des Herrn Stucken musste der Unterricht nach 28 Stunden abgebrochen werden und fand erst im folgenden Jahre seine Fortsetzung.

Die wissenschaftlichen Kolloquien. Die Anzahl der einzelnen Kolloquien ist im Jahre 1889 bedingt durch verschiedene Zeitverhältnisse und Umstände, wenn verglichen mit früheren Jahren, keine sehr grosse gewesen. Vom 4. Juni bis 8. Oktober mussten die Versammlungen zum Theil wegen der zur Zeit stattfindenden Industrie- und Gewerbe-Ausstellung ausfallen. Auch in diesem Jahre betheiligte sich eine grössere Anzahl jüngerer Gelehrten, die mit der Seewarte in keiner direkten Beziehung stehen, an den Kolloquien und Diskussionen. Im Ganzen betheiligten sich an den 17 im Laufe des Jahres stattgehabten Sitzungen 257 Herren, so dass jede Sitzung im Mittel von etwa 15 Theilnehmern besucht war. Die niedrigste Zahl der Theilnehmer war 10, die höchste 23.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte 1889.

Dieses Kapitel wird wieder — wie in den früheren Jahren — in folgenden Abschnitten behandelt:

1) Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang XVII (1889) erschienen sind.
2) Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3) Die Kolloquien der Seewarte.
4) Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes.

1. *Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrg. XVII (1889) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss der in den „Annalen" publizirten Arbeiten geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrganges an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Die in den früheren Jahres-Berichten befolgte Aufzählung der Arbeiten nach neun durch fortlaufende Nummern bezeichnete Gruppen ist auch hier beibehalten. In diesem Verzeichnisse fehlende Nummern zeigen an, dass von der betreffenden Gruppe keine Arbeit veröffentlicht worden.

I. Allgemeines.

1. Das Lootsenwesen in Norwegen. Kapitain H. Hamer von der deutschen Bark „Gerd Heye". (III. 128).
2. Dauer der Reisen eiserner und hölzerner Segelschiffe in der Fahrt von Europa nach der Bai von Bengalen und zurück. Von L. E. Dinklage, Vorsteher der Abtheilung I. (IX. 341).
3. Staubfälle im Nordatlantischen Ozean. (XI. 450).
4. Erkrankung nach dem Genusse von Fischen. Kapitain C. Oltmann von der deutschen Bark „Pacific". (XI. 459).
5. Schmetterlinge auf dem Südatlantischen Ozean, in weiter Entfernung vom Lande. (XII. 489).
6. Ueber die schädlichen Folgen des Genusses eines frisch gefangenen Fisches. Kapitain F. Warneke von der deutschen Bark „Amelia". (XII. 497).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

7. Aus dem Reiseberichte der deutschen Bark „Frieda Grampp", Kapitain C. F. Lindenberg. Hakodate. Der Kuro Siwo. Von Hakodate nach Kobe. Vancouver. (I. 18).
8. Berichte über einige neuseeländische Häfen. Dunedin. Bluff Harbour. Lyttleton. Auckland. Von Kapitain H. Dreyer vom deutschen Dreimastschooner „Neptun". (I. 19).
9. Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. Fesenfeldt, Führer der deutschen Bark „Ida". Port Stanley. Callao. Guayaquil. Corinto. Remolinas. (I. 21).
10. Bemerkungen über den Hafen von Salina Cruz an der Westküste von Mexiko. Von Kapitain C. Niss, Führer der deutschen Bark „Magellan". (I. 40).
11. Einsegelung in die Mündung des Orinoco. Kapitain J. Weiss von der deutschen Bark „Bylgia". (I. 40).
12. Ueber die Einsegelung nach Nusa an der Nordküste von Neu-Mecklenburg. Kapitain J. Ch. Christians von der deutschen Bark „Emanuel". (I. 41).
13. Einige Bemerkungen über Victoria (Vancouver Island), sowie Port Townsend und Port Discovery an der gegenüberliegenden Küste des Washington Territory. Von Kapitain A. Spieske, Führer der deutschen Bark „Teutonia". (I. 41).
14. Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. Zimdars, Führer der deutschen Bark „Agustina". (II. 54).
15. Iquique. Kapitain Ostermann, Führer der deutschen Bark „Magnat". (II. 87).

Digitized by Google

16. Guayaquil. Reise von Corinto bis zu den Galapagos-Inseln. Von Kapitain G. Inhülsen, Führer der deutschen Brigg „J. H. Lübken". (III. 129).
17. Bemerkungen über Fahrten an der Westküste von Mexiko. Von Kapitain P. E. Opitz, Führer der deutschen Bark „Paradox". (IV. 145).
18. Die Häfen und Handelsverhältnisse des Persischen Golfs und des Golfs von Oman. Nach dem Berichte des Generalkonsuls der Niederlande zu Buschehr, Baron R. C. Keun von Hoogerwoerd. (V. 189).
19. Bemerkungen über Santos, von Kapitain Fr. Niejahr, Führer der deutschen Bark „J. F. Pust". (VI. 235).
20. Bemerkungen aus dem Journal des Kapitains G. Reessing vom deutschen Dampfer „Thuringia". (VI. 238).
21. Normanton am Golf von Carpentaria (Australien). Bericht des Kapitain F. Rumpff, Führer der deutschen Bark „Balcarry". (VIII. 282).
22. Bericht des Kapitain L. A. Meyer, Führer des Schiffes „Kriemhild", über Reisen im Ostindischen Archipel. (VIII. 287).
23. Der neue Schifffahrtskanal nach Melbourne. Mittheilung vom Führer des deutschen Schiffes „Salisbury", Kapitain P. Reitzenstein. (VIII. 312).
24. Der Hafen von Fremantle an der Westküste von Australien. Nach einer Mittheilung des Kapitains O. Dieckmann, Führer des Schiffes „Paula". (VIII. 313).
25. Humboldt-Bai an der Küste von Kalifornien. Bericht des Kapitains Benecke, Führer der deutschen Bark „Hannover". (VIII. 313).
26. Guantanamo in Cuba. Kapitain W. Ahrens von der deutschen Bark „Valparaiso". (IX. 361).
27. Vera Cruz, Mexiko. Kapitain J. Lammers von der deutschen Brigg „José Ginebra". (IX. 361).
28. Reise von Manila nach Zebu. Kapitain C. Mähl von der deutschen Bark „Caura". (IX. 362).
29. Mittheilungen über die Häfen Wellington und Napier auf Neu-Seeland und Iquique. Von Kapitain A. Grönn vom Schiffe „Caroline Behn". (IX. 362).
30. Aus dem Reiseberichte des Kapitains Chr. Le Moult, Führer der deutschen Bark „Oscar". (X. 380).
31. Port Adelaide am Golf von St. Vincent und Port Germain am Spencer Golf (Süd-Australien). Von Kapitain G. Reinicke, Führer der deutschen Bark „Triton". (X. 387).
32. Aus dem Reiseberichte des Kapitain F. Reiners, Führer der deutschen Bark „Aeolus". (XI. 431).
33. Bemerkungen über Caen an der französischen Kanalküste. Von Kapitain G. Reinicke, Führer der deutschen Bark „Triton". (XI. 456).
34. Caleta Buena. Kapitain J. Hendorff von der deutschen Bark „Werner". (XI. 457).
35. Die Durchsegelung der Allas-Strasse. Bericht des Kapitain C. v. d. Heyden, von der deutschen Brigg „Albert Reimann". (XII. 475).
36. Die Tiefen- und Bodenverhältnisse der Rhede von Montevideo. Kapitain F. Warneke von der deutschen Bark „Amelia". (XII. 497).
37. Aus dem Reiseberichte des Kapitain C. Thetzen von der deutschen Bark „Olga". (Von der Sunda-Strasse nach Joana und Samarang an der Nordküste von Java). (XII. 498).
38. Reisen des deutschen Vollschiffes „Ferdinand Fischer", Kapitain D. Kruse, an der Westküste von Nordamerika. (XII. 499).

IV. Hydrographische Mittheilungen.

39. Seebeben (2 Berichte). (I. 38).
40. Eis im Südlichen Stillen Ozean (2 Berichte). (I. 38).
41. Berichte über das Antreffen von Eis im Südatlantischen Ozean nördlich von Kap Horn (5 Berichte). (III. 127).
42. Die Südküste der Insel Lombok, auffallend helle Farbe der Meeresoberfläche, Antreffen von treibendem Bimsstein und starke Stromkabbelung am südlichen Eingang zur Lombok-Strasse. Kapitain H. W. Bohlmann von der deutschen Bark „Fulda". (IV. 172).
43. Flaschenposten. (IV. 173—175, 12 Stück; X. 415—416, 11 Stück; XI. 459, 3 Stück).
44. Eis im Südatlantischen Ozean. (IX. 359).
45. Strömung im Kanal von Mozambique. Kapitain A. Hegemann von der deutschen Bark „Humboldt". (IX. 362).
46. Ueber eine auffällige Erscheinung an der Meeresoberfläche. Kapitain A. Hansi von der deutschen Bark „Levuka". (XI. 458).

Digitized by Google

V. Meteorologische Mittheilungen.

47. Eigenartiger Blitzschlag. (I. 39).
48. Südlicht-Erscheinungen (7 Berichte). (II. 85).
49. Ueber die bei den Paumotu-Inseln im Südlichen Stillen Ozean angetroffenen Wind- und Witterungsverhältnisse. Kapitain O. Busch von der deutschen Bark „L. Hagen". (II. 87).
50. Der plötzliche Barometerfall über Mitteleuropa am 31. Januar—1. Februar 1889. Mit einer Tafel. Von Dr. E. Herrmann. (VI. 242).
51. Auffällige Himmelserscheinung. Bericht des Kapitains Martens, Führer der deutschen Bark „Capella". (VIII. 312).
52. Pampero im Südosten von der La Plata-Mündung. (IX. 350).
53. Meteorologische Beobachtungen auf der Insel Butaritari im Gilberti-Archipel (Nördlicher Stiller Ozean) vom 9. September bis 5. November 1887. (IX. 351).
54. Beschreibung einer Wasserhose. Kapitain A. Grönn vom Schiffe „Caroline Behn". (IX. 364).
55. Aussergewöhnliche Witterung auf der Rhede von Akyab. Kapitain H. Andresen von der deutschen Bark „Richard Rickmers". (XI. 458).
56. Ueber das Abflauen des Passates in Lee der Insel St. Antonio (Kap Verden). Kapitain A. Hansi von der deutschen Bark „Levuka". (XI. 458).
57. Abhängigkeit der Stärke des Unterwindes von der Unterlage. Von Dr. W. J. van Bebber, (XII. 485).
58. Bemerkungen aus dem meteorologischen Journale der deutschen Bark „Inca", Kapitain J. F. Gille. (Auffälliges Aussehen der Meeresoberfläche. Orkanartiger Sturm an der Westküste von Mexiko am 6. Oktober 1887.) (XII. 497).

VI. Instrumenten-Prüfung.

59. Bericht über die im Lichthofe der Deutschen Seewarte in der Zeit vom 26. Januar bis 4. Juni 1888 ausgeführten Untersuchungen zur Ermittelung des Verhaltens von Marine-Chronometern bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden der atmosphärischen Luft. (III. 107).
60. Bericht über die im Lichthofe der Deutschen Seewarte in der Zeit vom 16. Mai bis 24. Juli 1886 mit dem Chronometer-Schaukelapparate ausgeführten Untersuchungen zur Ermittelung des Verhaltens von Marine-Chronometern auf bewegter Unterlage. (VI. 225).
61. Bericht über die zwölfte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1888—89 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. (VIII. 298).

VIII. 62—73. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden Monat von Dezember 1888 bis November 1889 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der deutschen Küste zusammengestellt und fortlaufend in den „Annalen" veröffentlicht worden, so dass die Tabelle für Dezember 1888 in Heft I, die für Januar 1889 in Heft II und so fort, die Tabelle für November 1889 in Heft XII erschienen ist.

Da Heft VII des Jahrganges 1889 nur die Inhalts-Uebersicht und das Sach- und Namen-Register der Jahrgänge 1873—1888 enthält, so sind im Heft VIII die Tabellen für 2 Monate (Juni und Juli) gebracht worden.

IX. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean.

Frühling 1885. (Mit 8 Karten.)

74. I. Allgemeine Untersuchungen über die Wetterlage auf dem Nordatlantischen Ozean. (I. 27, II. 82).
75. II. Anwendung der Kenntniss der Wetterlage auf die Navigirung. (III. 119, IV. 163).

Sommer 1885. (Mit 8 Karten.)

76. I. (wie oben) (V. 213).
77. II. (wie oben) (VI. 248, VIII. 311).

Herbst 1885. (Mit 8 Karten).

78. I. (wie oben) (IX. 353).
79. II. (wie oben) (X. 394, XI. 454).

Digitized by Google

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat d. J. 1889. Nebst einer Einleitung mit den Ergebnissen der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1889 und drei Beiheften, enthaltend:

1) Berichterstattung über die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens,
2) Ergebnisse der Sturmwarnungen und
3) Ergebnisse der Wetterprognosen im Jahre 1889,

von Dr. W. J. van Bebber, Abtheilungs-Vorstand. Jahrgang XIV. Herausgegeben von der Direktion. (Siehe diesen Jahres-Bericht, Seite 39.)

2. Tägliche Wetterberichte der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1889.

3. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1887. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 9 Stationen II. Ordnung, an 9 Normal-Beobachtungs-Stationen in stündlichen Aufzeichnungen und an 43 Signalstellen. Jahrgang X (XII. Jahrgang der Meteorologischen Beobachtungen in Deutschland). Hamburg 1889.

Dasselbe für 1888. Jahrgang XI (XIII). Hamburg 1889.

4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 76, No. VIII. Hamburg 1889.

5. Deutsche Ueberseeische Meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Heft II. Labrador, Walfischbay. Hamburg 1889.

6. Karten, darstellend die magnetischen Verhältnisse der Erde für 1885.0.
Entworfen von Dr. G. Neumayer. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte.

1) Linien gleicher magnetischer Variation (Deklination).
2) Linien gleicher magnetischer Inklination.
3) Linien gleicher magnetischer Horizontal-Intensität nach Gauss'schen Einheiten.

7. Der Kompass an Bord. Ein Handbuch für Führer von eisernen Schiffen. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1889.

Aus dem Arschiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der XII. Jahrgang 1889 enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen, Berichte etc.

8. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1889. Herausgegeben von der Direktion.

9. No. 2. Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der Erdmagnetischen Station zu Lübeck in den Jahren 1885, 1886, 1887. Von Dr. W. Schaper.

10. No. 3. Mathematische Entwickelungen zur allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus. Von Adolf Schmidt in Gotha.

11. No. 4. Die Deutsche Seewarte. II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte von Dr. G. Neumayer. Vergleichung der Anemometer-Aufstellungen auf dem Seemannshause von 1875—1881 und auf dem Westthurm der Seewarte 1881 und weiterhin.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Ueber die Kolloquien der Seewarte wurde bereits an einer anderen Stelle dieses Jahres-Berichtes kurz gesprochen. (Seite 47).

Abgesehen von zahlreichen kleineren Mittheilungen in den Kolloquien, von den sich fast jeder Sitzung anschliessenden, mehr oder weniger eingehenden Besprechung der verschiedenen Artikel in den eingegangenen Zeitschriften, von der Vorlage neu erschienener Bücher abseiten des Vorsitzenden, kamen 52 grössere Referate oder Vorträge zur Verhandlung. Es mag hier im Nachstehenden über die einzelnen Sitzungen kurz berichtet werden.

Digitized by Google

1) Januar 22, — anwesend waren 14 Herren —
   Prof. Dr. Neumayer: Magnetische Koërzitivkraft nach G. Adler und Külp.
   Dr. Grossmann: Ueber Hygrometrie nach N. Eckholm.
   Dr. Duderstadt: Versuche mit dem Aspirations-Psychrometer von Assmann.
   Kapt. Hegemann: Statistik der Hochsee-Fischerei nach Lindeman.
   Prof. Dr. Neumayer: Nachruf für Vize-Admiral Monts †.

2) Januar 29, — anwesend waren 13 Herren —
   von Hasenkamp: Vortrag: Form des Ausflusses tropfbarer Flüssigkeiten aus engen Röhren.
   Kapt.-Lt. Wislicenus: Ueber Schallsignale auf Schiffen nach Becquerel.

3) März 5, — anwesend waren 13 Herren —
   Schneidemühl: Die contractio venae.
   Sieveking: Der Blizzard vom 11./13. März 1888.

4) März 12, — anwesend waren 10 Herren —
   Kapt.-Lt. Wislicenus: Die Lichtsignale auf Schiffen nach Becquerel.

5) März 19, — anwesend waren 15 Herren —
   Dr. Duderstadt: Berechnung der mittleren Höhen und Tiefen von Festländern und Ozeanen, sowie Methoden dieser Berechnungen.
   Prof. Dr. Köppen: Windverhältnisse auf dem Nördlichen Indischen Ozean nach Dallas.
   Kapt. Hegemann: Verhütung von Explosionen in Kohlenbunkern.

6) April 2, — anwesend waren 14 Herren —
   Dr. Grossmann: Diffusion der Gase nach Winkelmann.
   Dr. Duderstadt: Erdstrom-Messungen von Batelli.
   Prof. Dr. Neumayer: Leben und Thätigkeit von G. S. Ohm.

7) April 9, — anwesend waren 23 Herren —
   Dr. Stechert: Die Untersuchungen der Chronometergänge in verschiedenen Feuchtigkeitsgraden.
   Prof. Dr. Neumayer: Der photogrammetrische Theodolit von Koppe.
   Prof. Dr. Köppen: Meteorologische Beobachtungen auf dem Blue Hill Observatory.

8) Mai 7, — anwesend waren 12 Herren —
   Dr. Duderstadt: Ausbreitung und Bewegung des europäischen Inlandeises in diluvialer Zeit nach O. Zeise.
   Dr. Duderstadt: Begriff der Schneegrenze nach Klengel.
   Prof. Dr. Köppen: Besprechung der Meteorologie von Günther.

9) Mai 21, — anwesend waren 18 Herren —
   Adm.-Rath Koldewey: Die Kompasse des Dampfers „Augusta Victoria".
   Prof. Dr. Köppen: Eine eigenthümliche Form der Regenwolke nach Abercromby.

10) Juni 4, — anwesend waren 11 Herren —
   Dr. Grossmann: Wald und Klima in Schweden nach Hamberg.
   Kleinere Mittheilungen von Prof. Köppen: Bibliography of Meteorology by Greely;
   von Kapt.-Lt. Wislicenus: Sparsamkeit in der Navigation;
   von Dr. Duderstadt: Die Kerguelen-Inseln.

11) Oktober 8, — anwesend waren 16 Herren —
   Adm.-Rath Koldewey: Der Kompass an Bord. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte.
   Prof. Dr. Köppen: Ueber Wolken-Abbildungen.
   Prof. Dr. Neumayer: Bericht über die Naturforscher-Versammlung in Heidelberg.

Digitized by Google

12) Oktober 15, — anwesend waren 15 Herren —

Dr. Grossmann:	Die Instruktion des Königl. Preuss. Meteorologischen Institutes.
Prof. Dr. Köppen:	Wind- und Isobarenkarten vom Indischen Ozean.
	Elektrische Entladungsfiguren auf Goldpapier.
Dr. Stechert:	Der Komet 1861 III nach Heine.
Dr. Duderstadt:	Genauigkeit von Deklinations-Beobachtungen auf Spitzen nach Schmidt.

13) Oktober 22, — anwesend waren 16 Herren —

Mahlke:	Ueber Elektrische Experimente von Bjerkness und Gordon.
Dr. Luther:	Ueber Himmels-Photographie nach Scheiner.
Prof. Dr. Neumayer:	Messung des elektrischen Potentialgefälles nach Elster und Geitel.
	Bericht über die Thätigkeit des VIII. Deutschen Geographentages.
Prof. Dr. Köppen:	Instruktion der Seewarte für das Sturmwarnungswesen.

14) Oktober 29, — anwesend waren 19 Herren —

Sieveking:	Darstellung von Formeln aus der Physik in Zeichnungen und Modellen (Vortrag).

15) November 19, — anwesend waren 17 Herren —

Dr. Grossmann:	Ueber Windstärke und Windgeschwindigkeit nach Mohn.
Prof. Dr. Köppen:	Nachruf über Loomis †.
Dr. Duderstadt:	Ueber Hauptfluss und Nebenfluss nach Wisotzki.
W. Krebs:	Ursachen des Rückzuges von Emin Pascha.

16) Dezember 3, — anwesend waren 18 Herren —

Mahlke:	Schweremessungen in Amerika und im Stillen Ozean.
Prof. Dr. Neumayer:	Ueber die Karten darstellend das magnetische Potential.
Eylert:	Methoden der Positionsbestimmungen auf See nach Gelcich.

17) Dezember 10, — anwesend waren 13 Herren —

Dr. Duderstadt:	Ueber Hageltheorien nach Thomlinson.
Dr. Luther:	Der Brooke'sche und Lexel'sche Komet.
Adm.-Rath Koldewey:	Die Azimut-Tafeln von Weyer.
Dr. Stechert:	Tafeln der Hyperbolischen Funktionen von Ligowski.
Eylert:	Kursangabe bei Nebel durch Schallsignale (ein Vorschlag).

An die Vorträge schloss sich vielfach eine längere oder kürzere Erörterung des Gegenstandes von verschiedenen Seiten.

Am Schlusse jeder Sitzung wurden von dem vorsitzenden Direktor die neuen Zeitschriften vorgelegt, durchgegangen und auf bedeutsame Artikel aufmerksam gemacht.

Die Sitzungen, über welche der Hülfsarbeiter des Direktors, Dr. Duderstadt, jedesmal einen Bericht verfasste, dauerten von $7^h\ 30^m$ bis $9^h\ 30^m$ abends.

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1889.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Apotheker Kamm.

Ansbach. Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg. Herr Realschul-Rektor Schumann.

Berlin.
- Reichs-Marine-Amt.
- *Hydrograph. Amt des Reichs-Marine-Amts.
- *Kaiserliches Statistisches Amt.
- *Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
- *Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
- *Königl. Preuss. Meteorologisches Institut.
- *Reichsamt des Innern.
- *Reichs-Postamt.
- *Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
- Kaiserliches Ober-Seeamt.
- *Königl. Akademie der Wissenschaften.
- *Königliche Sternwarte.
- Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.

Digitized by Google

Berlin.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
*Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
*Akademisch-Astronomischer Verein.
Herr Dr. Pernet.
Herr Prof. Dr. v. Bezold, Direktor des Meteorologischen Instituts.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr F. Klages.
Herr Professor Pattenhausen.
Herr Professor Knapp.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Dr. Barkhausen.

Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.

Charlottenburg. *Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Chemnitz. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Königliche Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Hr. Dr. Danckelmann, Vorsteher d. Hauptstation des forstlichen Versuchswesens.

Elberfeld. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Frankfurt a. O. *Redaktion der „Societatum Litterae."

Friedrichshafen. Herr Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde.

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.
Königl. Universitäts-Bibliothek.
Herr Prof. Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnetisches Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Hermann Berghaus.
Herr Professor Dr. Harzer, Direktor des Observatoriums.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Halle a. S. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".
*Verein für Erdkunde.

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Deutsche Polar-Kommission.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
„ „ Reform.
„ „ Hamburger Nachrichten.
„ des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr Senator O'Swald.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiessling.
Herr C. F. Steinhaus, Schiffbau-Ingenieur u. Reichs-Schiffs-Vermessungs-Insp.
Herr A. Timm, Schiffsbau-Ingenieur.
Herr L. Friederichsen.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Dr. H. Kayser.

Digitized by Google

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Rektorat der Königl. Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisches Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Professor Honsell.

Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Herr Kapitän z. S. z. D. Dittmer, Vermessungs-Dirigent der Ostsee.
Marine-Akademie und -Schule.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
*Deutscher Nautischer Verein.

Köln. Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Herr Prof. Dr. Peters.

Lichtenwalde. Herr Lokalist A. Richter.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Lübeck. Herr Senator Fehling.
Herr Dr. Schaper.

Lüneburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterwarte der Magdeburgischen Ztg.

Mannheim. *Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Mühlhausen i. E. Herr Kreis-Schul-Inspektor Hipp.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
*Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Lang.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Passau. Herr Prof. Dr. Recknagel.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. *Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der Deutschen Fischerei-Ztg.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.
Herr Oberlehrer Dr. Krankenhagen.

Spandau. *Königl. Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Strassburg. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologisches Bureau der Reichslande.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. Königl. Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.
*Herr Prof. Dr. v. Zech.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral a. D. Werner.

Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Admiralitätsrath Prof. Dr. C. Börgen.
Herr Korvetten-Kapitän z. D. Darmer, Vermessungs-Dirigent der Nordsee.

2. Belgien.

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Brüssel. *Observatoire Royal.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. Frankreich.

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Draguignan (Var). Herr Hébert, Inspecteur de l'Académie.

Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Commission de Météorologie des Bouches-du-Rhône.

Nizza. Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical".

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr E. Fron.

Perpignan. *Observatoire Météorolog. et Magnétique.

5. Grossbritannien und Irland.

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Edinburg. *Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchan.

Digitized by Google

Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Greenwich. *Royal Observatory.
Helgoland. Government.
Kew. *Observatory.
Herr G. M. Wipple, Superintendent.
Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr Rev. Clement Ley, M. A., F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, F. M. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Newcastle o./T. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

6. *Italien.*

Florenz. Herr Prof. Pittei, Direktor des Regio Osservatorio del Museo.
*Ufficio Centrale Meteorologico del Ministerio della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.
Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.
Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Pat. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.
Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.
Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.

7. *Niederlande.*

Amsterdam. *Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.
Delft. *École polytechnique.
Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.
Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. *Norwegen.*

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

9. *Oesterreich-Ungarn.*

Alt-Krasno. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftl. Vereins.
Bistritz. *Gewerbe-Schule.
Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Meteorologisches Institut.
*Herr Dr. Guido Schenzl.
Fiume. *Accademia di Marina.
Klagenfurt. *Herr Bergrath G. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.
Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.
Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.
Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine.
Redaktion der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens."
Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zenger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.
Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.
Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Hofrath Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*K. K. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.
*K. K. Oesterr. Gradmessungs-Bureau.

10. *Portugal.*

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. *Rumänien.*

Bukarest. *Institut météorologique de Roumanie.

12. *Russisches Reich.*

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.
Helsingfors. *Herr Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.
Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.
Nicolajeff. Herr Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.
Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Digitized by Google

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Professor Dr. H. Wild.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

13. Schweden.

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie der Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.

Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.
Herr Dr. Fineman.

14. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.

Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'Horlogerie".

Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

15. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

16. Amerika.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Herr Benito Viñes, Direktor des „Observatorio del Real Colegio de Bèlen".

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service".

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. *Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Society.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Santiago. *Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. *Signal Office, War Department.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

17. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tanger. Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

18. Asien.

Bombay. Herr Fr. Chambers, Meteorol. Reporter to the Government.
*Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Reporter to the Government of India.
Meteorological Office.

Batavia. *Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Hongkong. *Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Manila. *Observatorio Meteorológico.

Shanghai. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Observatoire de Zi-Ka-Wei.

Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
*Japanesisches Marine-Departement.
*Kaiserl. Meteorologisches Observatorium.

Digitized by Google

19. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland. Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.

Hobart, Tasmania. *Office of the Government Statistican.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.

Sidney. Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums.

*Royal Society of New South Wales.

Wellington. Herr Dr. A. James Hector, Director des Meteorological Department.

Hamburg, im Februar 1890.

Die Direktion der Seewarte.

Dr. *G. Neumayer.*

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1889.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1889 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Agrar-Meteorologisches Observatorium, Alt-Krasno. Monatsberichte über die regelmässigen Beobachtungen am agrar-meteorologischen Observatorium zu Alt-Krasno. Jahrg. 1888. Alt-Krasno. 4°.	Agrar-Meteorol. Observatorium, Alt-Krasno.
Akademisch-Astronomischer Verein, Berlin. Bericht des Vereins von Oktober 1887—Oktober 1888. Berlin 1888. 8°.	Der Verein.
Amtlich. Alphabetisches Sachregister zur deutschen Wehrordnung und Heerordnung. Berlin 1889. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Code international de signaux. Liste des navires Belges. 1. Januar 1889. Bruxelles. 8°.	do.
—— Lista delle Navi Italiane da Guerra e Mercantili. Anno 1883—85. Firenze-Roma. 8°.	do.
—— Lista official de los Buques de Guerra y Mercantes de la Marina Española. Enero 1884—86. Madrid. 8°.	do.
—— Lijst van de Nederlandsche Oorlogs- en Koopvaardijschepen. 1884 u. 1885. Rotterdam.	do.
—— Hamburgischer Staats-Kalender auf das Jahr 1889. Hamburg. 4°.	Senats-Kanzlei, Hamburg.
—— Liste des bâtiments de la Marine Française (guerre et commerce) et de leurs signaux distinctifs dans le code international de signaux. Arrêtée le 1 Janvier 1889. Paris 1889. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Kommandoworte für Schiffe und Boote. 2 Exemplare. Berlin 1889. 16°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Anleitung für den Bootsdienst. 2 Exemplare. Berlin 1889. 16°.	do.
—— Lista della Navi Italiane da Guerra e Mercantili. Situazione al 31. Dicembre 1888. Firenze-Roma 1889. 8°.	do.
—— Elenco dei Bastimenti da guerra e mercanti della Monarchia Austro-Ungarica. Corretto sino a tutto Dicembre 1888. Trieste 1889. 2 Exemplare. 8°.	do.
—— Twentieth Annual List of Merchant Vessels of the United States for the year ended June 30, 1888. Washington 1889. 4°.	do.
—— Lista Official de los Buques de Guerra y Mercantes de la Marina Española. Año de 1889. Madrid 1889. 8°.	do.
—— Lijst van de Nederlandsche Oorlogs- en Koopvaardijschepen tot 1. April 1889. Rotterdam 1889. 8°.	do.
—— Rang- und Quartierliste der Königl. Preuss. Armee nebst den Anciennetäts-Listen der Generalität und der Stabs-Offiziere der Armee für 1880 und 1882 bis 1889. Berlin. 8°.	Von der Verwaltung überwiesen.
—— Rang- und Quartier- sowie Anciennetäts-Liste der Kaiserlichen Marine für 1877/78—1889. Berlin. 8°.	do.
Anguiano, Angel. Anuario del Observatorio Astronomico de Chapultepec para el año 1881, 82 und 83. Mexico. 16°.	Herr Verfasser.
—— Anuario del Observatorio Astronomico Nacional de Tacubaya para el año 1884 bis 1888. Mexico. 16°.	do.
—— Longitud del Observatorio Astronomico Nacional Mexicano. Mexico 1886. 8°.	do.
—— Coordenadas Geograficas de Guanajuato, Gachupines, Lagos, Leon, Guadalajare, Encarnacion de Diaz y Aguascalientes. Mexico 1886. 8°.	do.
Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam. Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Vierter Band. II. Theil. Potsdam 1889. 4°.	Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam.

Digitized by Google

Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam. Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Sechster Band. Potsdam 1889. 4°.	Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam.
Auwers, A. Die Venus-Durchgänge 1874 und 1882. Bericht über die Deutschen Beobachtungen. Zweiter Band. Die Beobachtungen der Expeditionen von 1874. Berlin 1889. 4°.	Herr Verfasser.
Búrcena, Mariano. Informe sobre el Estado actual del Volcan de Colima. Mexico 1887. 8°.	Observatorio, Mexico.
Bebber, Dr. *J. van.* Typische Witterungs-Erscheinungen. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1882 No. 3.] Hamburg 1882. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Typische Witterungs-Erscheinungen. Weitere Folge. Zeitraum 1881/85. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1886 No. 2.] Hamburg 1886.	do.
—— Auf der Deutschen Seewarte. [Separat-Abdruck.] 8°.	Herr Verfasser.
—— Die allgemeinen Niederschlagsverhältnisse mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands. [Separat-Abdruck aus *Wollny,* Agriculturphysik]. 8°.	do.
—— Zur Wetterprognose. [Separat-Abdruck aus der Deutschen Revue.] 8°.	do.
—— Die Wolken als Wettersignale. [Sep.-Abdr. aus der Deutschen Revue.] 8°.	do.
—— Die Wirbelstürme. [Separat-Abdruck aus der Deutschen Rundschau.] 8°.	do.
—— Die Wetterprognose auf Grundlage der modernen Witterungskunde. [Separat-Abdruck aus Illustr. Deutsche Monatshefte.] 8°.	do.
—— Meteorologie. [Sep.-Abdr. aus der Zeitschrift für die gebildete Welt.] 8°.	do.
—— Beitrag zur Kenntniss der täglichen Periode der Windgeschwindigkeit an unserer Küste. [Separat-Abdruck aus der Leopoldina. 1889.] 4°.	do.
Benko, Jerolim, Freiherr *von.* 1. Die Reise S. M. Schiffes „Frundsberg" im Rothen Meere und an den Küsten von Vorderindien und Ceylon in den Jahren 1885 und 1886. Pola 1888. 8°.	K. K. Hydrogr. Amt, Pola.
—— Reise S. M. Schiffes „Albatross" nach Süd-Amerika, dem Kaplande und West-Afrika. 1885—86. Pola 1889. 8°.	do.
Bericht über die Verhandlungen und die Ergebnisse der internationalen Konferenz für land- und forstwirthschaftliche Meteorologie. Wien. 6.—9. Septbr. 1880. Wien 1880. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer.*
Boeddicker, Dr. *Otto.* Observations of the Planet Jupiter made with the Reflector of three Feet Aperture at Birr Castle Observatory, Parsonstown. Dublin 1889. 4°.	Herr Verfasser.
Börnstein, Dr. *Richard.* Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland. [Aus dem Archiv der D. Seewarte, 1885 No. 4.] Hamburg 1886. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Böttcher, Albr. Ueber den Gang der Eispunktdepression. Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk. Dezember 1888. Berlin. 8°.	Physikalisch-Technische Reichsanstalt.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales du Bureau Central Météorologique de France. Année 1886, I und III. Paris 1888. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Bulletin mensuel. Jahrg. 1888. Paris. 4°.	do.
—— Observations simultanées dans l'Océan atlantique et les mers d'Europe. Instructions. [o. O. u. J.] Fol.	do.
Bureau Veritas, Hamburg. 1) General-Register der Handelsmarine aller Länder. Erster Theil: „Segelschiffe". 1888—89. Paris 1888.	Herr *v. Bippen,* Hamburg.
—— 2) Zweiter Theil: „Dampfschiffe". 1888—89. Paris 1888.	do.
—— 3) Klassifikations-Register für 1889. Paris 1888.	do.
—— General-Register der Handelsmarine aller Länder. Erster Theil: „Segelschiffe". 1889—90. Paris-Hamburg. 1889. 4°.	do.
—— General-Register der Handelsmarine aller Länder. Zweiter Theil: „Dampfschiffe". 1889—90. Paris-Hamburg. 1889. lg. 4°.	do.
Carstens, Aug. Hamburg. Certificate der Deutschen Seewarte und von Kapitainen über Präcisions-Instrumente aus der Fabrik von *Aug. Carstens,* Hamburg. Hamburg [o. J.]. 8°.	Herr Herausgeber.
Central-Bureau der Internationalen Erdmessung, Berlin. Verhandlungen der vom 17. bis 23. September 1888 in Salzburg abgehaltenen Konferenz der permanenten Kommission der internationalen Erdmessung. Berlin 1889.	Central-Bureau d. Internat. Erdmessung, Berlin.

Digitized by Google

Central-Bureau für Meteorologie und Hydrographie, Karlsruhe. Wasserstands-Beobachtungen an den Hauptpegeln des Rheins und seiner grösseren Nebenflüsse im Grossherzogthum Baden. Jahrgang 1888. 4°.	Central-Bureau für Meteorol. u. Hydrographie, Karlsruhe.
—— Beiträge zur Hydrographie des Grossherzogthums Baden. Sechstes Heft. Karlsruhe 1889. 4°.	do.
—— Uebersicht der Ergebnisse der an den badischen meteorologischen Stationen angestellten Beobachtungen. Jahrg. 1887 und 1888. 2 Exemplare. 4°.	do.
—— Die Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888.) Grossherzogthum Baden. Karlsruhe 1889. 4°.	do.
—— Jahres-Bericht des Central-Bureaus für das Jahr 1888. Karlsruhe 1889. 4°.	do.
—— Ergebnisse der Beobachtungen der Meteorologischen Stationen des Grossherzogthums Baden im Jahre 1887. (Sonderabdruck a. d. Stat.-Jahrb.) 4°.	do.
Central-Verband Deutscher Uhrmacher, Halle. Fünfter Verbandstag des Central-Verbandes der Deutschen Uhrmacher zu Berlin am 19.—21. August 1888. Halle a/S. 8°.	Central-Verband Deutscher Uhrmacher, Halle.
Chief Signal Office, Washington. Weather maps for January 1887 to Dezember 1888. Washington. Fol.	Chief Signal Office, Washington.
—— Daily International Chart. (1. Oktober 1886 bis ult. Dezember 1887.) Washington. Fol.	do.
—— Annual Report of the Chief Signal Officer of the Army to the Secretary of War, for the year 1888. Washington 1889. 8°.	do.
Comité international des Poids et mesures, Paris. Procès Verbaux des Séances de 1888. Paris 1889. 8°.	Comité internationale des Poids et mesures. Paris.
Commission Météorologique, Marseille. Bulletin annuel de la commission météorologique du département des Bouches-du-Rhône. Année 1887. Marseille 1888. 4°.	Commission Météorologique, Marseille.
Connecticut Academy, New-Haven. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. Vol. VI. New-Haven 1882 to 1885. 8°.	Connecticut Academy, New-Haven.
Dallas, W. L. Memoir on the Winds and Monsoons of the Arabian Sea and North Indian Ocean. Calcutta 1887. Fol.	Herr Verfasser.
Danckelman, A. von. Regen, Hagel und Gewitter im Indischen Ozean nach den meteorologischen Schiffs-Journalen der Deutschen Seewarte nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1880 No. 2.] Hamburg 1880. 4°.	Direktion der Seewarte. Hamburg.
Davis, Gualterio G. Ligeros Apuntes sobre el Clima de la República Argentina. Buenos Aires. 1889. 4°.	Officina Meteorológica Argentina, Buenos Aires.
Denza, P. Francesco. J. Terremoti di Novembre e di Dicembre 1887 in Italia. Torino 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— J. Primi Cultori Italiana dell'Aeronautica. Torino 1889. 8°.	do.
—— La Inclinazione Magnetica a Torino e nei Dintorni. Torino 1889. 8°.	do.
—— Le Valanghe degli inverni 1885 e 1888. Torino 1889. 8°.	do.
Deutscher Fischerei-Verein, Berlin. 1) Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1887. Berlin 1888. 4°.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
—— 2) Mittheilungen der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei. Jahrg. 1888. Berlin 1888. 8°.	do.
—— Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1888. Berlin 1889. 4°.	do.
Deutsche Meteorologische Gesellschaft. Erste Jahres-Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft in Magdeburg am 19./20. September 1884 und dritte allgemeine Versammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft in Karlsruhe am 12.—14. April 1887. [Separat-Abdruck.] 8°.	Herr Professor *Köppen*, Hamburg.
Deutscher Nautischer Verein, Kiel. Verhandlungen des zwanzigsten Vereinstages. Berlin, 11. und 12. Februar 1889. Kiel 1889. 8°.	Deutscher Nautischer Verein, Kiel.
Deutsche Polar-Kommission, Hamburg. Beobachtungs-Material der Deutschen Polar-Expeditionen, 1882—83. [Nach Spezial-Verzeichniss.]	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte, Hamburg. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau an der Hand der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean. Herbst 1883, Winter 1883/84. Frühling, Sommer und Herbst 1884. Band I. Berlin 1888. gr. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Heft II. Hamburg 1888. Fol.	do.
—— Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1887. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 9 Stationen II. Ordnung, an 9 Normal-Beobachtungs-Stationen in stündlichen Aufzeichnungen und an 43 Signalstellen. Jahrgang X. Hamburg 1889. 4°.	do.
—— Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte für die Lustren 1876—1880 und 1881—1885, sowie das Dezennium 1876—1885. Hamburg 1889. 4°.	do.
—— Täglicher Gang der Temperatur nach dem *Hipp*'schen Thermographen. 1878—80. Als Manuskript gez. lg. 4°.	do.
—— Monatsbericht der Deutschen Seewarte für jeden Monat des Jahres 1888. Jahrg. XIII. Hamburg. 8°.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. VIII. Jahrgang 1885. Hamburg 1889. 4°.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. X. Jahrgang 1887. Hamburg 1888. 4°.	do.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. XI. Jahrgang 1888. Hamburg 1889. 4°.	do.
—— Resultate Meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 76. (No. VIII.) Hamburg 1889. 4°.	do.
—— Fremdenbuch der Deutschen Seewarte I. Begonnen am 1. April 1876, abgeschlossen 24. Juli 1889. Fol.	do.
—— Der Kompass an Bord. Ein Handbuch für Führer von eisernen Schiffen. Hamburg 1889. 2 Expl. gr. 8°.	do.
—— Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte. 1. Ausgabe, Hamburg 1876. 2. Ausgabe, Hamburg 1880. 8° und 4°.	do.
—— Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte. Dritte Ausgabe. Hamburg 1889. 4°.	do.
—— Jahres-Berichte über die Thätigkeit 1. bis 11. 1875/78—1888. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.] Hamburg. 4°.	do.
—— Instruktion für den Meteorologischen Dienst der Deutschen Seewarte. (Sturmwarnungswesen und Küstenmeteorologie.) [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1878 No. 2.] Hamburg 1879. 4°.	do.
—— Das Atmosphärikon. Eine Vorrichtung zur Erläuterung der bei atmosphärischen Erscheinungen vorkommenden Ausdrücke und Vorgänge. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1881 No. 3.] Hamburg 1881. 4°.	do.
—— Leitfaden für den populären Unterricht in der Deviationslehre mit Benutzung des *Neumayer*'schen Deviations-Modells. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1883 No. 2.] Hamburg 1883. 4°.	do.
—— Die Lehre von den Deviationen der Kompasse unter Voraussetzung einiger Vorkenntnisse in der Mathematik und Mechanik und mit Benutzung des *Neumayer*'schen Deviations-Modells erläutert. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1884 No. 3.] Hamburg 1885. 4°.	do.
—— Küstenansichten aus den Ostasiatischen Gewässern nach Zeichnungen Deutscher Schiffsführer nebst Bemerkungen aus Schiffs-Journalen über Reisen, Häfen und Witterungsverhältnisse daselbst. [Aus dem Archiv d. Deutschen Seewarte, 1886 No. 4.] Hamburg 1886.	do.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die angrenzenden Theile der Kontinente. Viertes Quartal (Septbr.—Novbr. 1885.) Kopenhagen-Hamburg 1889. Fol.	do.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte, Hamburg. Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. Erstes Quartal (Dezbr. 1885 bis Febr. 1886). Kopenhagen-Hamburg 1889. Fol.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. Zweites Quartal (März bis Mai 1886). Kopenhagen-Hamburg 1889. Fol.	do.
—— Tabellarischer Wetterbericht. Jahrgang XIII. 1888. Hamburg. Fol.	do.
—— Tabellarischer Wetterbericht. Jahrgang XIV. 1889. Hamburg. Fol.	do.
Doberck, W. Observations made at the Hongkong Observatory in the year 1888. Hongkong 1889. Fol.	Hongkong Observatory, Hongkong.
Ekholm, Nils. Sur la chaleur latente de vaporisation de l'eau et la chaleur spécifique de l'eau liquide. Stockholm 1889. 8°.	Herr Verfasser.
Engelnburg, E. Wenken voor Meteorologische Waarnemers. Amsterdam [o. J.]	do.
Eschenhagen, Dr. *Max.* Erdmagnetismus. [Separat-Abdruck aus der Anleitung zur Deutschen Landes- und Volksforschung.] 8°.	do.
—— Die säkulare Variation der erdmagnetischen Inklination zu Wilhelmshaven. [A. d. Archiv d. Deutschen Seewarte, 1888, No. 4.] Hamburg 1888. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Fassig, Oliver L. Bibliography of Meteorology. Part I. Temperature. Washington 1889. 4°.	Chief Signal Office, Washington.
—— Bibliography of Meteorology. Part II. Moisture. Washington 1889. 4°.	do.
Fearnley, C. und *Geelmuyden, H.* Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 64° 15′ und 70° 10′ nördlicher Deklination, auf der Universitäts-Sternwarte in Christiania angestellt. Christiania 1888. 4°.	Königl. Sternwarte, Christiania.
Felberg, C. Ueber die unperiodischen monatlichen Schwankungen des Barometerstandes. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1878, No. 3.] Hamburg 1878. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Fennel, Ludwig. Ueber die Bewegung eines festen Körpers in einer tropfbaren Flüssigkeit. Inaugural-Dissertation. Marburg 1888. 4°.	Herr Verfasser.
Feusner, Dr. *K.* und *Lindeck,* Dr. *St.* Metalllegirungen für elektrische Widerstände. [Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrkd.] Juli 1889. Berlin. 8°.	do
Fineman, C. G. Spegelnefoskopet och dess Användning vid Molnobservationer. Stockholm 1889. 8°.	do.
Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors. Öfversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar. XXX, 1887/88. Helsingfors 1888. 8°.	Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors.
—— Acta societatis scientiarum Fennicae. Tomus XVI. Helsingforsiae 1888.	do.
Fischer, Carl. Das *Melde*'sche Capillarbarometer. Inaugural-Dissertation. Marburg 1889. 4°.	Herr Verfasser.
Föhre, C. Die Isogonen in Asien. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1888, No. 3.] Hamburg 1888. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Forst-Akademie, Eberswalde. Beobachtungsergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen, des Herzogthums Braunschweig etc. 13. Jahrg. 1887. Berlin. 2 Exempl. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
—— Dasselbe. 14. Jahrg. 1888. Berlin. 2 Exempl. 8°.	do.
Friesenhof, Frh. *Gregor.* Beweisdokumente für die Richtigkeit der Fluthkraft-Theorie, so wie sie durch das agrar-meteorologische Observatorium des Neutrathaler Landwirthschaftlichen Vereins vertreten und verfochten wird. Alt-Krasno 1887. 8°.	Herr Verfasser.
Geographische Gesellschaft, Greifswald. III. Jahres-Bericht der Gesellschaft. 1886—89. Greifswald 1889. 8°.	Geographische Gesellschaft, Greifswald.
Geographische Gesellschaft, Hamburg. Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. 1885—1886. Hamburg 1887. 8°.	Geographische Gesellschaft, Hamburg.
Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 23. Band 1888. Berlin 1888. 8°.	Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
—— Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Band XV. 1888. Berlin 1888. 8°.	do.

Digitized by Google

Goldhammer, D. Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle. [Separat-Abdruck a. d. Annalen der Physik und Chemie. Band 31. 1887.] 8°.	Herr Verfasser.
Greely, Adolphus, W. Report on the Proceedings of the United States Expedition to Lady Franklin Bay, Grinnell Land. Vol. I. Washington 1888. 4°.	Deutsche Polar-Kommission, Hamburg.
—— Report on the Proceedings of the United States Expedition to Lady Franklin Bay, Grinnell Land. Vol. II. Washington 1888. geb. 4°.	do.
Grossherzoglich Mecklbg. Statistisches Bureau, Schwerin. Witterungsverhältnisse im Jahre 1888. [Separat-Abdruck a. d. Staatskalender 1889.] 8°.	Grossh. Mecklbg. Statistisches Bureau, Schwerin.
—— Beiträge zur Statistik Mecklenburgs. Elfter Band. 1. Heft. Die Volkszählung vom 1. Dezember 1885 im Grossherzogthum Schwerin. Schwerin 1889. 4°.	do.
Grossh. Sächsische Prüfungs-Anstalt für Thermometer, Ilmenau. Bestimmungen für die Prüfung von Thermometern bei der Grossh. Sächsischen Prüfungs-Anstalt für Thermometer zu Ilmenau. Weimar 1889. 8°.	Grossh. Sächs. Prüfungs-Anstalt für Thermometer, Ilmenau.
Grossmann, Dr. Eine Studie über die absolute Feuchtigkeit der Luft. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1885, No. 3.] Hamburg 1886. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Grüln, Dr. Das Klima Meldorfs. Aus dem Jahres-Bericht des Gymnasiums 1889. Meldorf. 4°.	Herr Verfasser.
Grützmacher, A. W. Jahrbuch der Meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. Jahrgang VII. 1888. 4°.	Herr *Faber,* Magdeburg.
Gyldén, Hugo. Astronomiska Jakttagelser och Undersökningar anstälda på Stockholms Observatorium. 2. u. 3. Band. Stockholm 1885/88. 4°.	Kgl. Schwedische Akademie d. Wissensch., Stockholm.
Hamberg, Dr. *H. E.* Om Skogarnes Inflytande på Sveriges Klimat. III. Luftens Fuktighet. Stockholm 1889. 4°.	Herr Verfasser.
Hamburg. Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. I. bis V. Jahrgang. Hamburg 1884—88. 8°.	Herr Direktor Dr. *Voller.*
Handelskammer, Bremen. Aus See nach Bremen-Stadt. Wegweiser für Schiffsführer. Bremen 1889. 8°.	Handelskammer, Bremen.
Handelsstatistisches Bureau, Hamburg. Tabellarische Uebersichten des Hamburgischen Handels im Jahre 1888. Hamburg 1889. Fol.	Handelsstatistisches Bureau, Hamburg.
Hann, J. Resultate der meteorologischen Beobachtungen der französischen Polar-Expedition am Kap Horn. [Separat-Abdruck aus der Meteorol. Zeitschrift 1889.] 8°.	Herr Verfasser.
Hauptstation für das forstliche Versuchswesen, Strassburg. Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. Siebenter Jahrg. 1888. Strassburg. [o. J.] 4°.	Hauptstation für das forstl. Versuchswesen, Strassbg.
Hildebrandsson, M. Hildebrand. Congrés international de Météorologie. Rapport sur la classification des nuages. Paris 1889. 8°.	Herr Professor *Köppen,* Hamburg.
Hoppe, Dr. *H.* Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen des Königreichs Sachsen im Jahre 1888. [Separat-Abdruck.] 8°.	Herr Verfasser.
Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft I—VIII. 2 Exempl. Berlin 1889. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
—— Ablesungen der stündlichen Wasserstände an den Fluthmessern zu Arkona, Kiel, Marienleuchte und Pillau für das Jahr 1888. Autogr. Fol.	do.
—— Gezeiten-Tafeln für das Jahr 1890. Berlin 1889. 2 Exempl. 8°.	do.
—— Segelhandbuch für die Nordsee. Die Westküste Norwegens von Lindesnaes bis Stadt Landet nebst Anhang für die äussere Route von Stadt Landet bis Trondhjem. Zweiter Theil. Erstes Heft. Berlin 1888. 2 Expl. 8°.	do.
Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts, Berlin. Segelhandbuch für die Nordsee. Deutsche Bucht der Nordsee. Dänische Küste von Hantsholm bis Ribe mit dem Liim Fjord. Holländische Küste von der Ems bis Terschelling. Erster Theil. 3. Heft. 2. Aufl. Berlin 1889. 2 Expl. 8°.	do.
—— Segelhandbuch für die Nordsee. Die Shetland- und Orkney-Inseln, die Nord- und Ostküste Schottlands von Kap Wrath bis Kinnaird Head. Zweiter Theil. 2. Heft. Berlin 1889. 2 Exempl. 8°.	do.

Digitized by Google

Hydrographisches Amt der K. K. Kriegs-Marine, Pola. Meteorologische und magnetische Beobachtungen am Hydrographischen Amte der K. K. Kriegs-Marine zu Pola. Jahrg. 1888. Pola. lg. 4°.	Hydrograph. Amt, Pola.
Istituto Cartografico Italiano, Roma. Anuario dell' Istituto Cartografico Italiano. Anno terzo e quarto. Roma 1889. 8°.	Istituto Cartografico Italiano, Roma.
Institutul Meteorologic al Romaniei. Analele Institutului Meteorologic al Romaniei par anul 1887. Tomul III. Bucuresti 1889. 4°.	Institutul Meteorologic al Romaniei.
Iowa Weather Service, Iowa (Des Moines). Report of the Iowa Weather Service for the year 1880, 1884, 1885 und 1887. Des Moines 1888/89. 8°.	Iowa Weather Service Iowa (Des Moines).
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Wien. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. 1., 2. und 3. Abtheilung. Jahrgang 1878 bis 1887. Band 78 bis incl. 96. Wien. 8°.	Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Wien.
—— Register zu den Bänden 76 bis 96 der Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. Band IX bis XII. Wien. 8°.	do.
—— Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. 54. Band. Wien 1888. 4°.	do.
K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien. Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien. Jahrgang 1887. Neue Folge. XXIV. Band. Wien 1888. 4°.	K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.
—— Beobachtungen für 1887 und 1888. Wien. 8°.	do.
—— Tägliche Beobachtungen an 17 Stationen in Oesterreich und 2 Stationen im Auslande. Jahr 1887. Wien. 4°.	do.
K. K. Central-Anstalt für Meteorologie, Wien. Bericht über die Verhandlungen des internationalen Meteorologen-Kongresses zu Wien 2.—16. September 1873. Protokolle und Beilagen. Wien 1873. gr. 8°.	K. K. Central-Anstalt für Meteorologie, Wien.
K. K. Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1888. Wien 1888. 8°.	K. K. Geographische Gesellschaft in Wien.
K. K. Marine-Akademie, Fiume. Meteorologische Beobachtungen zu Fiume. Jahrgang 1887 und 1888. Fiume. 8°.	K. K. Marine-Akademie zu Fiume.
K. K. Österreichisches Gradmessungs-Bureau, Wien. Verhandlungen der österreichischen Gradmessungs-Kommission. Protokolle 1885/86 und 1887—1889. Wien 1889. 8°.	K. K. Österreichisches Gradmessungs-Bureau, Wien.
K. K. Sternwarte, Krakau. Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der K. K. Sternwarte zu Krakau. Jahrg. 1887 und 1888. Krakau. 8°.	K. K. Sternwarte zu Krakau.
K. K. Sternwarte, Prag. Magnetische und Meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1888. 49. Jahrg. Prag 1889. 4°.	K. K. Sternwarte, Prag.
Kaiserlich livländische Societät, Dorpat. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserlich livländischen gemeinnützigen und ökonomischen Societät für das Jahr 1887. Dorpat 1889. 4°.	Kaiserl. livländ. Societät, Dorpat.
Kaiserliche Ober-Post-Direktion, Hamburg. Statistik der Deutschen Reichspost- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1888. Berlin 1889. Fol.	Kaiserliche Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistik des Deutschen Reichs. Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen im Jabre 1887. Neue Folge. Band 36. Berlin 1889. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Zehnter Jahrgang. 1889. Berlin 1889. 8°.	do.
Kammermann, A. Résumé météorologique de l'année 1888, pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1889.	Herr Verfasser, Genf.
Katalog der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung. Berlin 1889. Zweite Auflage. Berlin 1889. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Königl. Akademie der Wissenschaften, Berlin. Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1878 bis 1887. Berlin. 4°.	Kgl. Akademie d. Wissenschaften, Berlin.
—— Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1882—1887. Berlin. gr. 8°.	do.

Digitized by Google

Königl. Akademie der Wissenschaften, Berlin. Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1888. Berlin 1888. gr. 8°.	Kgl. Akademie d. Wissenschaften, Berlin.
Königl. bayr. meteorologische Central-Station, München. Bericht über die Thätigkeit der königl. bayr. meteorologischen Central-Station und der ihr angeschlossenen Stationen im Jahre 1888. Separat-Abdruck. 4°.	Kgl. Bayer. Meteorologische Central-Station, München.
—— Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1888. Bayern. Beobachtungen der Meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Zehnter Jahrg. 1888. München 1889. 4°.	do.
—— Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreich Bayern 1888. 2 Exempl. Fol.	do.
Koninkl. Nederl. Meteorol. Instituut, Utrecht. Routen voor Stoomschepen tusschen Aden en Nederlandsch Oost Indie. Utrecht 1888. lg. 4°.	Königl. Niederl. Meteorol. Institut, Utrecht.
—— Stroomen en Temperatuur aan de Oppervlakte in de Golf van Aden en den Indischen Oceaan bij Kaap Guardafui. Utrecht 1888. lg. 4°.	do.
—— Meteorologische Waarnemingen in Nederland. Jahrgang 1887 und 1888. Utrecht. lg. 4°.	do.
—— Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1879. 31. Jaargang. Tweede Deel. Utrecht 1889. lg. 8°.	do.
—— Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1888. Veertigste Jaargang. Utrecht 1889. lg. 4°.	do.
—— Waarnemingen van Onweders in Nederland 1888. Amsterdam 1889. gr. 8°.	do.
—— Waarnemingen in den Indischen Ocean over de Maanden December, Januari en Februari. Utrecht 1889.	do.
Königl. Polytechnikum, Stuttgart. Jahresbericht des Königl. Polytechnikums zu Stuttgart für das Studienjahr 1888—89. Stuttgart 1889. 4°.	Königliches Polytechnikum, Stuttgart.
Königl. Preuss. Geodätisches Institut, Berlin. Astronomisch-Geodätische Arbeiten I. Ordnung. Telegraphische Längenbestimmung im Jahre 1887. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf den Stationen Rauenberg und Kiel in den Jahren 1886 und 1887. Berlin 1889. 4°.	Kgl. Preuss. Geodätisches Institut, Berlin.
—— Das Märkisch-Thüringische Dreiecksnetz. Berlin 1889. 4°.	do.
—— Polhöhenbestimmungen aus dem Jahre 1886 für 20 Stationen nahe dem Meridian des Brockens vom Harz bis zur Dänischen Grenze. Berlin 1889. 4°.	do.
—— Lothabweichungen in der Umgebung von Berlin. Berlin 1889. 4°.	do.
—— Jahresbericht des Direktors des Königl. Geodätischen Instituts für die Zeit vom April 1888 bis April 1889. Berlin 1889. 8°.	do.
Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887. 2 Expl. Berlin 1889. 4°.	Königl. Preuss. Meteorolog. Institut, Berlin.
—— Statistische Korrespondenz. [Witterung im Jahre 1887 u. 1888.] Berlin. 4°.	do.
—— Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889. Heft I. Berlin 1889. 4°.	do.
Königl. Preuss. Statistisches Bureau. Berlin. Zeitschrift des Königl. Preussischen Statistischen Bureaus. 28. Jahrg. 1888. Berlin 1888. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Königl. Realschule zu Weissenburg a./S. Jahresbericht über die vierkursige Königl. Realschule in Weissenburg a./S. 1888/89. Weissenburg. 8°.	Königliche Realschule zu Weissenburg a./S.
Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften, Stockholm. Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. Band 26. 1884. Stockholm 1889. 4°.	Kgl. Schwedische Akademie d. Wissensch., Stockholm.
Königl. Ungarische Central-Anstalt für Meteorologie, Budapest. Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen für 1887 und 1888. Budapest. lg. 4°.	Kgl. Ungar. Central-Anstalt für Meteorol., Budapest.
Königl. Württemberg. Meteorologische Central-Station, Stuttgart. Uebersicht über die Witterungs-Verhältnisse nach den Beobachtungen der königl. württembergischen meteorologischen Stationen. Jahrgang 1886, 1887 und 1888. Stuttgart. Fol.	Kgl. Württemb. Meteorolog. Central-Stat., Stuttgart.

Digitized by Google

Köppen, Dr. *W.* Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar—März 1878. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1880, No. 2.] Hamburg 1880. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Studien über die Bestimmung der Lufttemperatur und des Luftdrucks. Erste Abhandlung: Untersuchungen über die Bestimmung der Lufttemperatur. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1887, No. 2.] Hamburg 1888. 4°.	do.
Koldewey, C. Ueber die Veränderungen des Magnetismus in eisernen Schiffen nach Deviations-Beobachtungen auf Kauffahrteischiffen. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1879, No. 4.] Hamburg 1880. 4°.	do.
Krakowie, W. Materyaly do Klimatografii Galicye. Rok 1888. Kraków 1889. 8°.	Herr Verfasser.
Krümmel, Dr. *Otto.* Bemerkungen über die Meeresströmungen und Temperaturen der Falklandsee. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1882, No. 2.] Hamburg 1882. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Lang, Dr. *Carl.* Klimatische und meteorologische Verhältnisse. [Separat-Abdruck a. d. Denkschrift: Die Landwirthschaft in Bayern.] o. O. u. J.	Herr Verfasser.
Lang, C. und *Singer, K.* Beobachtungen der Schneebedeckungen in den bayrischen Alpen und dem Vorlande während des Winters 1886/87. [o. O. u. J.] 4°.	Herren Verfasser.
Leimbach, C. Katalog zur wissenschaftlichen Ausstellung der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg. Heidelberg 1889. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Liebenthal, Dr. *E.* Die Bahnkurven des Combe'schen Apparates. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1887, No. 4.] Hamburg 1887. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Lindeman, Dr. phil. *M.* Beiträge zur Statistik der Deutschen Seefischerei. Berlin 1888. 8°.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
Loewenherz, Dr. *L.* Die Anlauffarben des Stahls. [Sonderabdruck a. d. Z. f. Instrk. 1889.] Berlin. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Lummer, Dr. *O.* und *Brodhun,* Dr. *E.* Ersatz des Photometerfettflecks durch eine rein optische Vorrichtung. [Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk.] Berlin, Januar 1889. 8°.	do.
—— Photometrische Untersuchungen. [Separat-Abdruck a. d. Zeitsch. f. Instrk., Februar 1889.] 8°.	do.
—— Photometrische Untersuchungen. [Separat-Abdruck a. d. Zeitsch. f. Instrk. 1889.] 8°.	do.
Luvini, Prof. *Jean.* Cyclones et Trombes. Turin 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— Les trombes dans les eaux de la mer. Turin 1888. 8°.	do.
Marriott, William. The Meteorological Record. Monthly Results of Observations made at the stations of the Royal Meteorological Society, with Remarks on the Weather for the year 1888. Vol. VIII. London 1889. 8°.	Royal Meteorolog. Society, London.
Medizinal-Inspektorat, Hamburg Bericht des Medizinal-Inspektorats über die medizinische Statistik des Hamburg. Staates für das Jahr 1888. [o. O. u. J.] 4°.	Medizinal-Inspektorat, Hamburg.
Meteorological Department of the Government of India. Calcutta. *Eliot, John.* Report on the Meteorology of India in 1886. Twelfth year. Calcutta 1887. Fol.	Meteorological Department of the Government of India, Calcutta.
Meteorological Office, Allahabad. Annual statement of Rainfall in the North-western Provinces and Oudh for the year 1888. Allahabad 1889. Fol.	Meteorological Office, Allahabad.
Meteorological Office, London. The weekly Weather Report for the year 1888. Vol. V. London 1888. 4°.	Meteorological Office, London.
—— Report of the fourth meeting of the International Meteorological Committee. Zürich 1888. London 1889. 8°.	do.
—— Meteorological Observations at Stations of the Second Order for the year 1885. London 1889. 4°.	do.
Meteorological Office to the Government of India, Simla. India daily Weather Report for 1888. Simla. Fol.	Meteorolog. Office to the Government of India, Simla.
—— Meteorological Observations recorded at six stations in India in the years 1886 and 1887. Calcutta 1887/88. Fol.	do.

Digitized by Google

Meteorologische Central-Anstalt, Stockholm. Månadsöfversigt af Väderleken i Sverige. Jahrg. 1888. Stockholm 1889. Fol.	Meteorologische Central-Anstalt, Stockholm.
Meteorologische Central-Station, Stuttgart. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Württemberg. Mittheilungen der mit dem Königl. statistischen Landesamt verbundenen meteorologischen Central-Station, bearbeitet von Dr. *L. Meyer*. Stuttgart 1889. 2 Expl. 4°.	Meteorologische Central-Station, Stuttgart.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Central-Anstalt 1887. Zürich 1888. 4°.	Meteorologische Central-Anstalt, Zürich.
Meteorologisches Institut, Kopenhagen. Bulletin météorologique du Nord. Année 1888. 2 Expl. Copenhague. lg. 8°.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
—— Maanedsoversigt over Vejrforholdene. Jahrgang 1888. 2 Exempl. Kopenhagen. Fol.	do.
—— Desgl. Jahrg. 1886. 1 Exempl. Kopenhagen. Fol.	do.
—— Observations Météorologiques et Nautiques faites a Nennortalik et a Angmagsalik. [o. O. u. J.] 4°.	do.
—— Exploration internationale des régions arctiques 1882—83. Expédition Danoise. Observations faites a Godthaab. Tome II. Copenhague 1889. 4°.	DeutschePolar-Kommission, Hamburg.
—— Meteorologisk Aarbog for 1886—1887. Kopenhagen 1887—88. Fol.	Meteorol. Inst., Kopenhagen.
Meyer, Dr. *Hugo.* Die Niederschlagsverhältnisse von Deutschland, insbesondere von Norddeutschland in den Jahren 1876—1885. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1888, No. 6.] Hamburg 1889. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Miess, Michael. XV. Jahres-Bericht der Gewerbeschule zu Bistritz 1888/89. Bistritz 1889. 8°.	Gewerbeschule, Bistritz.
Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungs-Stationen an den Deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und über die Fischerei. Jahrg. 1887. Berlin 1889. lg. 4°.	Ministerial-Kommission zur Untersuchung der Deutschen Meere, Kiel.
—— Sechster Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1887 bis 1889. XVII. bis XIX. Jahrg. I. Heft. Berlin 1889. Fol.	do.
Möhl, Kassel. Die Witterungs-Verhältnisse des Jahres 1888 und Vergleichung mit dem 25jährigen Mittel auf Station Kassel. [o. O. u. J.] 8°.	Herr Verfasser.
Möller, M. Der Kreislauf der atmosphärischen Luft zwischen hohen und niederen Breiten, die Druckvertheilung und mittlere Windrichtung. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1887, No. 3.] Hamburg 1887.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Mohn, Dr. *H.* Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1885 und 1886. Christiania 1886/87. 4°.	Herr Verfasser.
—— Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1887. Christiania 1889. 4°.	do.
Monaco, S. A. le Prince *Albert de.* Sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord. Paris 1889. 4°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Montigny, Charles. Sur les diverses apparences que présentent les images des étoiles scintillantes selon l'état du ciel. Bruxelles 1888. 8°.	Herr Verfasser.
—— De l'intensité de la scintillation des étoiles dans les différentes parties du ciel. Bruxelles 1888. 8°.	do.
Müttrich, Dr. *A.* Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen, des Herzogthums Braunschweig, der thüringischen Staaten, der Reichslande und dem Landesdirektorium der Provinz Hannover eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 14. Jahrgang. Das Jahr 1888. Berlin 1889. 2 Expl. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
Mylius, Dr. *F.* Die Prüfung der Oberfläche des Glases durch Farbenreaktion. [Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk., Februar 1889.] 8°.	Phys.-techn.Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
Mylius, Dr. *F.* und *Förster,* Dr. *F.* Ueber die Löslichkeit der Kali- und Natrongläser in Wasser. [Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk. 1889.] 8°.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. 72. und 73. Jahres-Bericht. 1886—88. Emden 1889. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Emden.

Digitized by Google

Naturforscher-Verein, Riga. Korrespondenzblatt. XXXI. Riga 1888. 8°.	Naturforscher-Verein, Riga.
Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Abhandlungen. X. Band 1889. Bremen 1889.. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
Naturwissenschaftlicher Verein, Elberfeld. Jahresbericht, 7. Heft. Elberfeld 1887.	Naturw. Verein, Elberfeld.
Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia", Dürkheim. Achtzehnter und Neunzehnter sowie XXV.—XXVII. Jahresbericht der „Pollichia", eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz. Neustadt a/H. 1861 resp. Dürkheim a/H. 1868. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer.*
Nautischer Verein, Kiel. Neunzehnter Jahresbericht für das Jahr 1888. Kiel 1889. 8°.	Nautischer Verein, Kiel.
Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, Amsterdam. Tijdschrift van het Genootschap. Afdeeling: Verslagen en Aardrijkskundige Mededeelingen. Deel IV—V. Amsterdam 1887. Leiden 1888. 8°.	Nederl. Aardrijkskundig Genootschap, Amsterdam.
—— Dasselbe — Afdeeling: Meer uitgebreide artikelen. Deel IV. Amsterdam 1887. Deel V. Leiden 1888. 8°.	do.
Neuhaus, Dr. med. *Richard.* Meteorologische Untersuchungen auf einer Reise um die Erde, sowie Beobachtungen über Dämmerungs-Erscheinungen und Zodiakallicht. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1884, No. 4.] Hamburg 1885. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Neumayer, Dr. Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Meteorologischen Comités. Versammlung in Zürich im Septbr. 1888. Hamburg 1889. 8°.	Herr Verfasser.
—— Ueber das gegenwärtig vorliegende Material für die erd- und weltmagnetische Forschung. Sonderabdruck a. d. Verhandl. des XIII. Deutschen Geographentages zu Berlin 1889. Berlin 1889. 8°.	do.
—— Die Thätigkeit der Deutschen Seewarte während der ersten 12 Jahre ihres Bestehens (1875—1886). Sonderabdruck aus Band X der Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Hamburg 1887. 4°.	do.
—— Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. [A. d. Archiv der Deutschen Seewarte, 1884, No. 2.] Hamburg 1886. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Die Deutsche Seewarte. II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte. [A. d. Archiv der Deutschen Seewarte, 1885, No. 2.] Hamburg 1889. 4°.	do.
Nipher, Francis E. The Winding of Dynamo Fields. (Journal of Engineering Society, Mai 1889.) 8°.	Herr Verfasser.
—— Report on Missouri Rainfall, with Averages for Ten years ending December 1887. (From the Transactions of the St. Louis Academy of Science. Vol. V. No. 3.)	do.
Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. Sechsundzwanzigster Bericht der Gesellschaft. Giessen 1889. 8°.	Die Gesellschaft.
Observatoire, Alger. Bulletin météorologique de l'Algérie. Jahrg. 1887/88. 4°.	Observatorium, Algier.
—— Bulletin mensuel. Jahrgang 1887. Algier. 4°.	do.
Observatoire, Genève. Rapport sur le concours pour le réglage des chronomèters pendant l'année 1888. [Separat-Abdruck.] 8°.	Observatorium, Genf.
Observatoire, Marseille. Bulletin annuel de la commission de Météorologie du département des Bouches-du-Rhone. Année 1888. 7me année. Marseille 1889. 4°.	Observatoire, Marseille.
Observatoire Météorologique et Magnétique, Perpignan. XVIIe Bulletin Météorologique annuel du Département des Pyrénées-Orientales. Année 1888. Perpignan 1889. 4°.	Observatoire Météorologique et Magnétique, Perpignan.
Observatoire, Montsouris. Annuaire pour l'an 1889. Paris 1889.	Observatoire, Montsouris.
Observatoire Royal de Bruxelles. Annuaire 52—55e année. 1885 à 1888. Bruxelles. 16°.	Observatoire Royal de Bruxelles.
—— Annales météorologiques, Tome II, et Annales astronomiques, Tome VI. Bruxelles. 4°.	do.
Observatoire, Zi-Ka-Wei. Bulletin mensuel de l'observatoire magnétique et météorologique de Zi-Ka-Wei. Tome XII et XIII. 1886/87. Zi-Ka-Wei 1887/88. Fol.	Observatoire, Zi-Ka-Wei.
Observatorio de Madrid. Resumen de las Observaciones Meteorológicas durante el año 1884, 1885 Madrid 1889.	Observatorio de Madrid.
—— Observaciones Meteorologicas durante los años 1886 y 1887. Madrid 1889. 8°.	do.

Digitized by Google

Observatorio de Marina, San Fernando. Almanaque náutico para el año 1891. Madrid 1889. 8°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
—— Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Seccion 2ª. Observaciones Meteorologicas. Anno 1887/88. San Fernando 1888/89. Fol.	do.
Observatorio do Infante D. Luiz, Lissabon. Boletim meteorologico. Jahrgang 1888. Lissabon. Fol.	Observatorio do Infante D. Luiz, Lissabon.
—— Annaes. Anno 1885, 1886. Vol. XXIII—XXIV. Lisboa 1886/89. Fol.	do.
—— Annaes. Observações dos Postos Meteorologicos 1885. Lisboa 1889. Fol.	do.
Observatorio Meteorologico, Mexico. Informe que el Director del Observatorio Meteorologico Central presenta a la secretaria de Fomento durante los años de 1878 y 1879. Mexico 1880. 8°.	Observatorio Meteorologico, Mexico.
—— Anales del Ministerio de Fomento de la Republica Mexicana. Tomo VIII. Mexico 1887. 8°.	do.
Observatory, Batavia. Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia. Vol. VIII. 1883/85. Vol. X. 1887. Batavia 1888. Fol.	Observatory, Batavia.
Office of the Government Statistician, Hobart. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1887. Hobart 1888. Fol.	Office of the Government Statistician, Hobart.
Office of the Light Houses Board, Washington. List of Light Houses, Lighted Beacons and Floating Lights on the Atlantic, Gulf and Pacific Coasts of the United States. Corrected to January 1, 1889. Washington 1889. 4°.	Office of the Light Houses Board, Washington.
Osservatorio Marittimo, Triest. Osservazioni Meteorologiche dell anno 1887 u. 1888. Triest 1888. lg. 4°.	Osservatorio Marittimo, Triest.
—— Rapporto Annuale dell — per l'anno 1886. III. Volume. Trieste 1889. 4°.	do.
Pechuel-Loesche, Dr. Kongoland. I. Amtliche Berichte und Denkschriften über das Belgische Kongo-Unternehmen. II. Unterguinea und Kongostaat. Jena 1887. 8°.	Herr *W. Krebs,* Altona.
Physikalischer Verein, Frankfurt a. M. Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1886—87. Frankfurt a. M. 1888. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
—— Meteorologische Beobachtungen zu Frankfurt a. M. für 1887 und 1888. Frankfurt a. M. lg. 4°.	do.
Physikal.-technische Reichs-Anstalt, Charlottenburg. Bestimmungen über die Prüfung und Beglaubigung von Stimmgabeln. [Separat-Abdruck a. d. Zeitschrift f. Instrk. 1889.] Berlin. 8°.	Phys.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenburg.
—— Bekanntmachung über die Prüfung elektrischer Messgeräthe. Charlottenburg 1889. 8°.	do.
Polytechnische Schule, Delft. Annales de l'école polytechnique de Delft. Tome IV. 1888. Leide 1888. 4°.	Polytechnische Schule, Delft.
Quintus-Icilius, G. v. Der magnetische Zustand der Erde nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen Karten für 1880,0. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1881, No. 2.] Hamburg 1881. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Real Collegio de Belen, Habana. Observaciones Magnéticas y Meteorológicas. Jahrgang 1885 und 1886. Habana. Fol.	Real-Collegio de Belen, Habana.
Reichsamt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der Deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen für 1889. Berlin 1889. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf d. Jahr 1889. Berlin 1889. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Reichs-Postamt, Berlin. Amtsblatt des Reichs-Postamts für 1888. Berlin. 4°.	Von der Verwaltung überw.
Reinke, Dr. *J.* Atlas deutscher Meeresalgen. Erstes Heft. Tafel 1—25. Berlin 1889. Fol.	Kommission zur wissensch. Unters. d. D. Meere, Kiel.
Rettig, A. Die Tonbringer. Saarbrücken 1889. Fol.	Herr Verfasser.
Reyes, Vicente. Memoria sobre el Departemento Magnético del Observatorio Meteorologico Central de Mexico. Mexico 1884. 8°.	do.
Riggenbach, Dr. *Albert.* Resultate aus 112jährigen Gewitteraufzeichnungen in Basel. Basel 1889. 8°.	do.

Digitized by Google

Rousdon Observatory, Devon. Meteorological Observations for the year 1888. London 1889. 4°.	Rousdon Observatory, Devon.
Royal Alfred Observatory, Mauritius. Annual Report of the Director for the year 1887. Mauritius 1888. Fol.	Royal Afred Observatory, Mauritius.
—— Mauritius Meteorological Results for 1887 and 1888. [o. O. u. J.] Fol.	do.
Royal Meteorological Society, London. Quarterly Journal. Vol. XIV, 1888. London 1888. 8°.	Royal Meteorolog. Society, London.
—— Quarterly Journal. Vol. XV, 1889. London 1889. 8°.	do.
Royal Society, London. Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the year ending 31 of March 1888. London 1888. 8°.	Royal Society, London.
Royal Society of New South Wales, Sydney. Journal and Proceedings for 1888. Vol. XXII. Sydney 1889. 8°.	Royal Society of New South Wales, Sydney.
Rümker, George. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Jahre 1877 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von 34 Marine-Chronometern. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1878, No. 4.] Hamburg 1878. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten im Jahre 1878—79 und der dritten im Jahre 1879—80 in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern. [A. d. Archiv d. Deutschen Seewarte, 1880, No. 4.] Hamburg 1880. 4°.	do.
—— Die wissenschaftlichen Ergebnisse der 4ten, 5ten u. 6ten in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte in den Jahren 1880—81, 1881—82, 1882—83 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1883, No. 4.] Hamburg 1883. 4°.	do.
Rundell, W. W. Some details to the Correction of Compass errors in Iron Vessels. London 1889. 4°.	Herr Verfasser.
Russische Geographische Gesellschaft, St. Petersburg. Nachrichten für das Jahr 1887. XXIII. [In russischer Sprache.] St. Petersburg 1888. 8°.	Russ. Geograph. Gesellsch., St. Petersburg.
—— Rechenschafts-Berichte für das Jahr 1886 und 1887. [In russischer Sprache.] St. Petersburg 1887/88. 8°.	do.
Rykatschef. Resultate der Aufzeichnungen des Anemographen Munro in den Jahren 1883—85. Beilage zu den Hydrogr. Sapiski. St. Petersburg 1889. [In russischer Sprache.] 8°.	Hydrographisches Amt, St. Petersburg.
Schreiber, Dr. *Paul.* Ueber einen registrirenden Regenmesser. [Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk. 1889.] 8°.	Herr Verfasser.
—— Neuerungen und Erfahrungen an Apparaten zur Prüfung von Thermometern und Aneroid-Barometern, Windfahne und Windstärkemesser, Registrirapparaten von *Richard Frères* und dem Barometer *Wild-Fuess.* [Separat-Abdruck a. d. Z. f. Instrk. 1889.] 8°.	do.
—— Die Theilnahme Sachsens an den meteorologischen Forschungen. [Separat-Abdruck aus „Isis" 1889.] Dresden. 8.	do.
Schulz, J. F. Hermann. Zur Sonnenphysik. [Separat-Abdruck aus dem Repertorium der Physik, Band XXV.] 1888. 8°.	do.
Scottish Meteorological Society, Edinburgh. Journal of the — Third Series. Vol. VIII. Nos. IV—VI. Edinburgh and London. 1889.	Scottish Meteorological Society, Edinburgh.
Seeland, F. Meteorologische und magnetische Deklinations-Beobachtungen zu Klagenfurt 1887 und 1888. Klagenfurt. 8°.	Herr Verfasser.
Seeliger, H. Meteorologische Beobachtungen der Königlichen Sternwarte bei München im Jahre 1887. [Separat-Abdruck.] München.	do.
Setschenow, J. Ueber die Konstitution der Salzlösungen auf Grund ihres Verhaltens zur Kohlensäure von *J. Setschenow.* Moskau 1889. 4°.	Herr Verfasser.
Shuk, K. Temperatur auf der Oberfläche der Erde 1884—87. Kiew. Meteorologisches Observatorium der Universität St. Wladimir. In russ. Sprache. Kiew 1888. 8°.	do.

Digitized by Google

Simon, Dr. *Paul.* Gewichts-Bestimmungen für Seitenverhältnisse in schematischen Dreiecksnetzen. Berlin 1889.	Königl. Geodätisch. Institut, Berlin.
Skalweit, H. G. W. Magnetische Beobachtungen in Barth. Angestellt und berechnet in den Jahren 1881—84. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1883, No. 3.] Hamburg 1883. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Die Missweisung des Kompasses in Barth im Jahre 1885. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1888, No. 2.] Hamburg 1888. 4°.	do.
Smithsonian Institution, Washington. Annual Report of the Board of Regents for the year ending June 30. 1886. Part I. Washington 1889. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Société de Géographie Finlandaise, Helsingfors. Fennia. I. Bulletins. Helsingfors 1889. 8°.	Société de Géographie Finlandaise, Helsingfors.
Società Meteorologica Italiana, Torino. Annuario. Anno V, 1890. Torino 1890. 16°.	Società Meteorologica Italiana, Torino.
Société Météorologique de France, Paris. Annuaire de la —. 35e année 1887. Paris. 8°.	Société Météorologique de France, Paris.
—— Annuaire de la —. 36e année 1888. Paris. 8°.	do.
Société Vaudoise des Sciences, Lausanne. Bulletin. Vol. 23 und 24. Lausanne 1888/89. 8°.	Société Vaudoise des Sciences, Lausanne.
Sprung, Dr. *A.* Studien über den Wind und seine Beziehungen zum Luftdruck. I. Zur Mechanik der Luftbewegungen. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1879, No. 1.] Hamburg 1879. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Studien über den Wind und seine Beziehungen zum Luftdruck. II. Empirische Untersuchungen über die Beziehung zwischen Windstärke und Gradient und deren tägliche Periode, mit besonderer Berücksichtigung des deutschen Küstengebietes. [Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 1879, No. 2.] Hamburg 1879. 4°.	do.
Stok, Dr. *J. P. van der.* Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië. Negende Jaargang, 1887. Batavia 1888. 8°.	Observatorium, Batavia.
Stück, H. Vermessung der Freien und Hansestadt Hamburg. 4. Theil. Detail-Vermessung. Hamburg 1888. 4°.	Herr Verfasser.
Tellurisches Observatorium, Bern. Meteorologische Beobachtungen an 15 Stationen der Schweiz für das Jahr 1887. Bern. 4°.	Tellurisches Observatorium, Bern.
Thoulet, M. J. Considérations sur la structure et la genèse des bancs de Terre-Neuve. [Separat-Abdr. a. Bulletin de la Société de Géographie, 1889.] 8°.	Herr Verfasser.
Tietjen, F. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1891 mit Ephemeriden der Planeten ① — ㉗④ für 1889. Berlin 1889. 8°.	do.
Ufficio Centrale Meteorologico Italiano. Annali dell —. Serie II, Vol. VII. Parte I—III, 1885. Vol. VIII Parte I & IV, 1886. Roma 1887—89. 4°.	Ufficio Centrale Meteorol. Italiano.
Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano. Annali dell —. Serie II, Vol. VIII. Part II & III, 1886. Roma 1889. 4°.	Ufficio Centrale Meteorol. e Geodinamico Italiano.
Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma. Bollettino Meteorico. Anno IX, 1888. Roma. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
—— Rivista Meteorico Agraria. Anno IX. Jahrgang 1888. Roma. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Report of the Superintendent of the —, showing the progress of the work during the fiscal year ending with June 1887. Washington 1889. 4°.	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
Verein der Geographen der Universität, Wien. Bericht über das XIV. Vereinsjahr (31. October 1887—15. October 1888). Wien 1888. 8°.	Verein d. Geograph. d. U., Wien.
Verein für Erdkunde, Darmstadt. Notizblatt. IV. Folge, 9. Heft. Darmstadt 1888. 8°.	Verein f. Erdk., Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Halle. Mittheilungen des Vereins, 1889. Halle a/S. 1889. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen des Vereins, 1888. Leipzig 1889. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde, Metz. XI. Jahresbericht des Vereins für 1888/89. Metz 1889. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Verein für Naturkunde, Mannheim. 52. bis einschl. 55. Jahresbericht des Vereins für die Jahre 1885—1888. Mannheim 1889. 8°.	Verein für Naturkunde, Mannheim.

Digitized by Google

Verzeichniss der Instrumente, Niveau- und Höhenschichten-Karten, Reliefs etc., welche bei Gelegenheit des VIII. Deutschen Geographentages zu Berlin ausgestellt sind. Berlin 1889. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer.*
Vettin, Dr. Ueber die Volumina der in die barometrischen Minima und Maxima hinein- und aus denselben herausströmenden Luft. Hamburg 1888. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Volger, Dr. *G. H. Otto.* Leben und Leistungen des Naturforschers *Karl Schimper.* Frankfurt a/M. 1889. 8°.	Herr Verfasser.
Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft, Danzig. Danzigs Handel, Gewerbe und Schifffahrt im Jahre 1888. Danzig 1889. Fol.	Vorsteheramt der Kaufmannschaft, Danzig.
Waltz, Dr. med. *Gustav.* Ueber Alter und Vortrefflichkeit der Medicin. Aus dem Lateinischen des Henricus Smetius a Leda übersetzt von — (Festausgabe für die 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Heidelberg 1889.) Heidelberg. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Weber, Wilh. Ed. Ueber die Anwendung der magnetischen Induction auf Messung der Inklination mit dem Magnetometer. Göttingen 1853. 4°.	do.
Weiss, Prof. Dr. *Edmund* und *Schramm*, Dr. *Robert.* Astronomische Arbeiten des k. k. Gradmessungs-Bureau. I. Band. Längenbestimmungen. Wien 1889. 4°.	K. K. österr. Erdmessungs-Bureau, Wien.
Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde, Hanau. Bericht der Gesellschaft über den Zeitraum vom 1. April 1887—31. März 1889. Hanau 1889. 8°.	Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde, Hanau.
Weyer, Dr. *G. D. E.* Prüfung der Poisson'schen Deviationstheorie für die Schiffs-Kompasse durch Beobachtungen. (Separat-Abdruck a. d. Annal. d. Hydr. IX. 1889.) 4°.	Herr Verfasser.
Wiese, Dr. Das Klima von Rostock. (Separat-Abdruck.) Rostock 1888. 8°.	do.
Wild, H. Normaler Gang und Störungen der erdmagnetischen Deklination. St. Petersburg 1889. 4°.	do.
—— Ueber *Assmann*'s neue Methode zur Ermittelung der wahren Lufttemperatur. St. Petersburg 1889. 4°.	do.
—— Ueber eine wesentliche Vereinfachung meines Polarisations-Photometers für technische Zwecke. (Separat-Abdruck.) St. Petersburg. 8°.	do.
Wild, H. et *Backlund, O.* Rapport fait à l'Academie Impériale des sciences par les délégués de la Russie à la conférence générale du mètre, réunie a Paris en Septembre 1889. [Separat-Abdruck.] St. Petersburg 1889. 8°.	Herren Verfasser, St. Petersburg.
Zentral-Kommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. Bericht der Kommission. Berlin 1889. (Ostern 1887/89.) 8°.	Zentral-Komm. f. wissensch. Landeskunde v. Deutschl.
Zoologische Station, Neapel. Mittheilungen aus der Station. Achter Band. Berlin 1888. 8°.	Zoolog. Station, Neapel.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte des Reichs-Marine-Amtes. 17. Jahrgang. 1889. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III. Volume II. 1889. Roma 1889. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
„Ciel et Terre". Revue populaire d'astronomie, de météorologie et physique du globe. Rédact. *C. Fievez, C. Hooreman, C. Lagrange, E. Lagrange, A. Lancaster, L. Mahillon, L. Niesten, F. van Rysselberghe, J. Vincent*, de l'Observatoire Royal de Bruxelles. 5e année. Bruxelles 1889.	Die Redaktion.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1889. No. 1—3. Berlin 1889. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 12. Jahrgang. Stettin 1889. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1889. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrograph. Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1889. Pola 1889. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.

Digitized by Google

Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1889. Pola 1889. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 25. Heft. — Jahrgang 1889. Halle 1889. 4°.	K. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. 17. Band, Jahrg. 1889. Pola 1889. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola,
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1889. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1889. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt. Berlin.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes. 20. Jahrgang. 1889. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von Dr. *Karl Müller* und Dr. *Hugo Roedel*. Neue Folge. Bd. XV. Jahrg. 1889. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 13e année, Nice 1889. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. XV. London 1889. 8°.	Meteorological Society, London.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. XIII. Jahrgang 1889. Berlin. 4°.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1889. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor. 28. Jahrg. 1888, Heft III u. IV. 29. Jahrg., I. Halbjahr. Berlin. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.

C. Karten.

Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Adm.-Karte No. 107. Südlicher Stiller Ozean. Samoa-Inseln. Upolu. Hafen von Apia. Berlin 1888. 2 Expl.	Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.
—— No. 108. Stiller Ozean. Samoa-Inseln. Upolu. Safatu-Bucht. Berlin 1888. 2 Expl.	do.
—— No. 110. Indischer Ozean. Ost-Afrika. Hafen von Dar e Salam. Berlin 1882. 2 Expl.	do.
—— No. 106. Stiller Ozean. Samoa-Inseln. Mittlerer Theil der Nordküste von Upolu. Berlin 1888. 2 Expl.	do.
Neumayer, Dr. *G.* Linien gleicher magnetischer Horizontal-Intensität (Horizontal-Isodynamen) für 1885.0. Manuskriptkarten.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Linien gleicher magnetischer Deklination (Isogonen) für 1885.0. Manuskriptkarten.	do.
—— Linien gleicher magnetischer Inklination (Isoklinen) für 1885.0. Manuskriptkarten.	do.
Amtlich. Uebersichtskarte der überseeischen Postdampfschiffs-Linien im Weltpostverkehr unter Berücksichtigung der Postverbindungen nach den aussereuropäischen Deutschen Konsulatsorten. Berlin 1889.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Adm.-Karte No. 53. Die Hoofden. Nord- und Südblatt. Berlin 1889. 2 Expl.	do.
—— No. 109. Indischer Ozean. Afrika, Ostküste. Skizze der Untiefen und Inseln zwischen Wasin und der Gomany-Bai. Berlin 1889. 2 Expl.	do.
—— No. 111. Südlicher Stiller Ozean. Bismarck-Archipel. Der nordwestliche Theil von Neu-Mecklenburg. Berlin 1889. 2 Expl.	do.

Digitized by Google

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales Hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Hydrographische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Pola.
10. Kundmachungen für Seefahrer, desgl.
11. Pilot Chart of the North Atlantic Ozean.
12. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
13. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

14. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
15. Symons's monthly Meteorological Magazine.
16. Journal of the Scottish Meteorological Society.
17. Annuario della Società Meteorologica Italiana.
18. Monats-Bericht. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
19. Archives des Sciences physiques et naturelles.
20. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
21. Nature. A weekly illustrated Journal of Sciences.
22. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
23. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
24. Naturwissenschaftiche Rundschau.
25. Prometheus.
26. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
27. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
28. Rivista meteorico-agraria Roma.
29. Comptes rendus.
30. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
31. The Philosophical Magazine.
32. Humboldt. Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.
33. Quarterly Weather Report. London.
34. Weekly Weather Report. London.
35. Monthly Weather Review. Washington.
36. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes. Berlin.
37. Annuaire de la Société Météorologique de France.
38. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.
39. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

40. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
41. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
42. Repertorium für Experimental-Physik. Herausgegeben von Dr. F. Exner.
43. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
44. Centralblatt für Elektrotechnik.
45. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
46. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

Digitized by Google

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

47. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
48. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
49. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
50. Bollettino della Società Geographica Italiana.
51. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Professor Dr. A. Supan.
52. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
53. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
54. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
55. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
56. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
57. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
58. Deutsche Kolonial-Zeitung.
59. Das Ausland. Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde.
60. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
61. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
62. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

63. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
64. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

65. Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
66. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenschrift für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
67. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
68. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
69. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
70. Beiblätter zum Marine-Verordnungsblatt.

Berichtigungen.

Seite 33: Das Fragezeichen hinter der jährlichen Abnahme der magnetischen Deklination für Wilhelmshaven soll nur dazu dienen, auf die Thatsache aufmerksam zu machen, dass, wie an mehreren Observatorien in Nordwest-Europa, die jährliche Abnahme sehr gering ausfällt, und dadurch zur Prüfung die Veranlassung zu geben.

Seite 33: Eine vorläufige Berechnung der magnetischen Deklination am Diebsteich ergab am 30. Aug. des Berichtsjahres für das Tagesmittel 12° 26′ W.

Seite 48, II. No. 8 soll es anstatt Lyttleton Lyttelton heissen.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XII. Jahrgang 1889.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **2.**

Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder,

ausgeführt von der

Erdmagnetischen Station zu Lübeck

in den Jahren 1885, 1886, 1887.

Von

Dr. **W. Schaper.**

HAMBURG, 1889.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Seite 5, Zeile 19 von unten lies Maltzahn statt Maltzan.
" 8, nach Zeile 23 von oben ergänze: Die Azimute für die Deklinations-Bestimmung in Cuxhaven (vergl. S. 28) berechnete die Seewarte.
" 9, Zeile 25 von unten lies Mithin statt Meist.
" 32, " 26 " " " vormitt. " nachm.
" 36, " 7 von oben " September " Oktober.
" 37, " 3 " " " nachmitt. " vormitt.
" 37, " 13 " " " 6.5255 " 6.5355.
" 37, " 15 " " " 0.17604 " 0.17549.
" 37, " 15 von unten " Im Mittel folgt, wenn der ersten Beobachtung nur halbes Gewicht gegeben wird.
" 37, " 14 von unten lies +0.00210 statt +0.00226.
" 43, " 13 von oben " 0.17858 " 0.17895.
" 43, " 19 von unten " 0.17820 " 0.17889.
" 43, " 17 " " " —0.00031 " —0.00092.
" 51, " 5 " " " 12° 44.′1 " 12° 34.′1.
" 53, " 17 " " " 0.18102 " 0.18093.
" 53, " 15 " " " —0.00291 " —0.00288.
" 59, " 8 " " " 30° " 3.0°.
" 75, " 20, 22, 24 von oben lies vorm. statt nachm.
" 92, " 22 und 9 von unten " nachm. " vorm.

Digitized by Google

No. **2.**

Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder,

ausgeführt von der

Erdmagnetischen Station zu Lübeck.

Herausgegeben von Dr. **W. Schaper.**

I. Einleitung.

Da sich am Ende des Jahres 1884 und Anfang 1885 zeigte, dass die auf der Lübecker Erdmagnetischen Station erhaltenen Resultate der magnetischen Elemente mit den in Hamburg seitens der Seewarte angestellten Beobachtungen nicht genügend harmonirten, wies der Direktor der Seewarte, Herr Geh. Admiralitätsrath Dr. Neumayer, mit Nachdruck darauf hin, dass eine eingehendere Untersuchung dieser Thatsache dringend wünschenswerth sei. Die Erdmagnetische Station zu Lübeck sah sich unerwartet schnell in der Lage, der Erfüllung dieses Wunsches näher zu treten. Herr Geh. Rath Schering, der Direktor des Gauss' Observatoriums zu Göttingen, stellte uns im Sommer des Jahres 1885 ein Meyersteinsches grosses Nadel-Inklinatorium zu Verfügung. Der Senat und die Handelskammer zu Lübeck bewilligten auf Grund des von der Station ausgearbeiteten und von der Geographischen Gesellschaft eingereichten Gesuches genügende Geldmittel für das in Rede stehende Unternehmen. Im Sommer des Jahres 1885 traf daher der Herausgeber in Gemeinschaft mit Herrn G. Sack die Vorbereitungen für Reisebeobachtungen, und alsbald wurde mit diesen selbst begonnen.

Zu Deklinations- und Intensitäts-Bestimmungen wurde **1885** benutzt ein Kollimatormagnet, der an vier Coconfäden in einem hölzernen Kästchen hing, und ein eisenfreier Theodolith, der etwa 0.4 m vor jenem aufgestellt ward. Die Inklinations-Bestimmungen wurden mit dem Meyerstein'schen Inklinatorium ausgeführt.

Spät am Nachmittage des 16. September 1885 wurde in Gneversdorf bei Travemünde von mir die Deklination und von Herrn Sack die Inklination bestimmt. Das Wetter war günstig. Am 27. desselben Monats wurde etwas nördlich von Eutin auf freiem Felde die Deklination von mir zweimal, die Intensität dreimal, die Inklination mit einer Nadel untersucht. Herr Sack machte eine vollständige Inklinations-Bestimmung. Die Beobachtungen nahmen fast den ganzen Tag in Anspruch, das Wetter war sehr günstig, die Sonne durch Dunst verschleiert, dabei herrschte Windstille.

Von Eutin begaben wir uns bei schlechter sich gestaltendem Wetter nach Oldenburg in Holstein. Wir liessen am 28. September in der Frühe die Instrumente von dem uns begleitenden Arbeitsmanne nach dem nahe gelegenen Lübbersdorf bringen, wo wir passende Aufstellungsorte fanden. Während ich dort wegen des herrschenden heftigen Windes (Stärke etwa $^6/_{12}$) nur mit Mühe eine Deklinations- und Intensitäts-Bestimmung fertig brachte, gelang es Herrn Sack, an einem durch Bäume und das Terrain geschützten Orte eine brauchbare Inklinations-Bestimmung zu erzielen. Am Abend desselben Tages fuhren wir nach Plön.

Den 29. September stellten wir auf dem Steinberge bei Plön die Instrumente auf. In der Frühe hinderte Nebel jede Beobachtung, später klärte sich das Wetter auf und blieb günstig: Sonnenschein, wogegen wir unsere Sachen genügend schützten, und Windstille. Ich machte eine Deklinations-, eine Intensitäts- und eine Inklinations-Bestimmung mit zwei Nadeln. Herr Sack beobachtete ebenfalls die Inklination

Digitized by Google

mit einer Nadel. Abends fuhren wir nach Neumünster und begaben uns in der Frühe des folgenden Tages, am 30. September, mit der Bahn nach dem benachbarten Wasbeck. Da der trigonometrische Punkt nicht aufgefunden werden konnte, so machte ich nur zwei Intensitäts-Bestimmungen und fuhr Nachmittags nach Heide vorauf, um mich für die dort in Aussicht genommenen Messungen zu orientiren. Herr Sack bestimmte in Wasbeck die Inklination mit beiden Nadeln und konnte auch, da inzwischen der gesuchte trigonometrische Stein nachgewiesen wurde, noch eine Deklinations-Bestimmung machen. Das Wetter war günstig, der Himmel war bewölkt und es herrschte Windstille.

Bei Wesseln, welches nahe an Heide liegt, wurden am 1. Oktober von mir zwei Deklinations- und zwei Intensitäts-Bestimmungen und von Herr Sack eine Inklinations-Bestimmung mit beiden Nadeln gemacht. Das Wetter war nicht gerade günstig. Der Wind wurde gegen Mittag heftiger. Mit dem 2. Oktober trat ungünstiges Wetter ein, und die Beobachtungen mussten abgebrochen werden. Am 14. Oktober benutzte ich einen günstigen Nachmittag zu Inklinations-Beobachtungen in Bargteheide.

Die Variations-Beobachtungen in Lübeck machte in diesem Jahre Herr Hemstedt, mein Gehülfe bei den täglichen Beobachtungen.

Für die im Jahre **1886** auszuführenden Vermessungen stellte mir die Direktion der Deutschen Seewarte das Neumayersche Marine-Deklinatorium und ein Taschen-Chronometer von Fick zur Verfügung.

Am 29. April begab ich mich zunächst nach Lüneburg und bestimmte dort, unterstützt von Herrn Dr. Buschbaum, östlich vom Bahnhofe auf dem Schützenplatze, durch Bäume gegen Sonnenschein geschützt, die Inklination mit beiden Nadeln. Darauf fuhr ich nach Harburg und stellte dort gegen Abend westlich von der Stadt, hart am Walde, dieselben Messungen an. Noch an demselben Abend traf ich in Stade ein und fand am andern Morgen, den 30. April, östlich von der Stadt auf freiem Felde einen passenden Platz für eine Inklinations-Bestimmung mit beiden Nadeln, die gegen Mittag beendet war. Mein Wunsch, auch in Kuxhaven dies Element zu bestimmen, erfüllte sich nicht, denn an diesem und dem folgenden Tage war das Wetter schlecht und die Pflichten meines Amtes gestatteten mir nicht, länger dort zu verweilen.

Eine zweite kleine Expedition, die gleichfalls nur der Messung von Inklinationen gewidmet war, begann ich am 8. Mai mittags. Noch spät am Nachmittage stellte ich das Inklinatorium westlich vom Bahnhofe Büchen, nahe am Walde, auf und vollendete die Messungen mit beiden Nadeln.

Spät abends kam ich in Friedrichsruh an. Früh am andern Morgen begab ich mich in den Wald nördlich vom Dorfe und stellte dort an der Strasse meine Beobachtungen an. Darauf fuhr ich nach Bergedorf und konnte dort noch am Mittag dieselbe Arbeit vollenden. Das Wetter war an beiden Tagen günstig.

Am 6. Juli machte ich einen Ausflug nach Lauenburg, wo ich vormittags Inklinations-Bestimmungen machte. Nachmittags fuhr ich nach Mölln in Lauenburg und stellte dort dieselben Messungen an.

Um mich zunächst für die in Mecklenburg auszuführenden Beobachtungen zu orientiren, reiste ich am 18. Juli nach Schwerin und erbat von Herrn Kammer-Kommissar Peltz über die trigonometrischen Steine Mecklenburgs Auskunft, die mir auch bereitwillig gewährt wurde. Am 19. Juli gewann ich auf freiem Felde nördlich von der Stadt in der Frühe eine Inklinations-Bestimmung mit beiden Nadeln und Schwingungs-Beobachtungen für Intensitäts-Bestimmungen bei gutem Wetter.

Auf der Rückreise nach Lübeck machte ich einen Abstecher nach Wismar und bestimmte dort noch am Abende desselben Tages im Westen der Stadt auf freiem Felde die Inklination und am folgenden Tage (20. Juli) morgens die Intensität mittels Schwingungen in den Anlagen östlich von der Stadt. Von da fuhr ich nach Hagenow und machte dort eine Inklinations-Bestimmung mit einer Nadel. Die Intensitäts-Bestimmung, die ich dort vornahm, stellte sich als unbrauchbar heraus.

Am 20. Juli fuhr ich abermals von Lübeck ab. Zunächst begab ich mich nochmals nach Hagenow und bestimmte die Inklination mit einer Nadel, dann benutzte ich einen trigonometrischen Stein bei Lübow nahe Wismar zu einer Deklinations-Bestimmung. Nachmittags machte ich bei Bützow in einem Garten eine Inklinations-Bestimmung. Noch an demselben Abende gelang es mir, über dem trigonometrischen Steine Dreibergen bei Bützow eine Deklinations- und an dem Orte der Inklination eine vollständige Schwingungs-Beobachtung zu machen

Auf der nun folgenden Fahrt nach Rostock wurde der Kasten mit dem Schwingungs-Apparat beschädigt. Ich musste ihn dort zurücklassen und nach der Reparatur nach Lübeck zurück befördern.

Am folgenden Tage (23. Juli) machte ich zunächst über dem trigonometrischen Steine Kösterbeck bei Rostock eine Deklinations-Bestimmung. Nachmittags arbeitete ich südlich von Rostock, vom Regen einmal

Digitized by Google

gestört, an einer Inklinations-Bestimmung, und machte gegen Abend Schwingungs-Beobachtungen. Das Wetter war, abgesehen von jenem gewitterähnlichen Regenschauer, nicht gerade ungünstig. Am 24. Juli fuhr ich mit der Eisenbahn nach Malchin und von dort zu Wagen nach Kölpin, einem trigonometrischen Steine zwischen Malchin und Stavenhagen, wo ich vormittags eine Deklinations-Bestimmung machte. Den Nachmittag benutzte ich zu einer Inklinations-Bestimmung. Abends fuhr ich nach Mölln in Mecklenburg und begab mich von da nach dem Gut Blankenhof, wo ich von dem Besitzer, Herrn Pogge, auf das Zuvorkommendste aufgenommen wurde und über alles, was mich anging, Aufklärung erhielt. Ich machte am 25. Juli vormittags eine Deklinations-Bestimmung auf dem trigonometrischen Punkte Blankenhof. Abends reiste ich noch nach Stettin ab und machte am 26. Juli vormittags eine Inklinations-Bestimmung ausserhalb der Stadt und nachmittags auf der trigonometrischen Station Zabelsdorf eine Deklinations-Bestimmung. Nachts reiste ich nach Swinemünde. Am 27. Juli machte ich dort auf der trigonometrischen Station Cammincke eine Deklinations-Bestimmung, und nachmittags begann ich mit einer Inklinations-Bestimmung; doch bekam ich nur eine Nadel vollständig. Vom 19. bis zum 27. Juli war das Wetter recht günstig gewesen, nun wurde es regnerisch. Da auch am folgenden Tage besseres Wetter nicht eintrat und meine Ferien zu Ende gingen, fuhr ich nach Rügen, um von dort zu Wasser heimzukehren. Am 29. benutzte ich noch einige günstige Morgenstunden in Bergen zu einer Deklinations-Bestimmung. Auch stellte ich das Inklinatorium auf, doch erlaubte das sich stetig schlechter gestaltende Wetter nur die Beendigung einer Nadel-Beobachtung. Nachmittags kehrte ich nach Lübeck zurück. Die Variations-Beobachtungen in Lübeck wurden während dieser Zeit von den Herren Evers und Sack ausgeführt. Leider ist der grösste Theil der Deklinations-Variationen unbrauchbar, weil das Lübecker Unifilar, durch Spinnfäden beeinflusst, nicht funktionirte. Durch die Güte des Herrn Prof. Börgen erhielt ich aber die gleichzeitigen Variationen in Wilhelmshaven.

Am 19. September fuhr ich in aller Frühe nach Schönberg und bestimmte dort über einem Steine der Grossh. Mecklenburgischen Landesvermessung, nördlich von dem genannten Städtchen, die Deklination. Nachmittags bekam ich beim Letzten Heller, östlich von Grevesmühlen, über dem trigonometrischen Steine Degetow eine Beobachtung des gleichen Elementes.

Am Nachmittage eben dieses Tages stellte Herr Sack südlich von Grevesmühlen in einem kleinen Tannengehölz eine Untersuchung mit beiden Nadeln des Inklinatoriums an. Das Wetter war günstig; es herrschte Sonnenschein, und die Bewegung der Luft war gering.

Am 21. September machte ich bei heiterem, ruhigen Wetter nachmittags einen Ausflug nach Reinfeld und benutzte dort das Deklinatorium, am folgenden Tage — den 22. September — fuhr Herr Sack nach Büchen, machte Bestimmungen südlich vom Bahnhofe auf dem trigonometrischen Punkte Witzeze mit dem Deklinatorium, und östlich vom Bahnhofe mit dem Inklinatorium.

Meine Herbstferien benutzte ich abermals, um die begonnene Arbeit zu fördern. Am 26. September beobachtete ich auf dem Bornberge bei Bargteheide — zwischen Lübeck und Hamburg gelegen — die Deklination. Eine am 26. abends bei Elmshorn angestellte Beobachtung derselben Gattung stellte sich später als unbrauchbar heraus, weil ich einen verkehrten Stein für den trigonometrischen Punkt gehalten hatte. Ich beobachtete am 27. früh morgens die Deklination in Wesseln bei Heide auf demselben Punkte, den ich schon 1885 benutzt hatte, und mittags die Intensität etwas nördlich von Heide. Am 28. wurden dieselben Elemente vormittags in Hanerau und nachmittags in Wasbeck bei Neumünster bestimmt. Die Intensitäts-Bestimmung an letzterem Orte ist aber unzuverlässig, weil die Dunkelheit hereinbrach und auch die Schwingungen entschieden etwas unregelmässig erfolgten. Das Wetter war bis hierher günstig. Inzwischen hatte Herr Sack am 26. d. M. die Inklination für Elmshorn innerhalb der Stadt im Garten des Gasthauses „Holsteinischer Hof", und für Neumünster in den Anlagen nördlich von der Stadt, und am 28. in Kiel bestimmt. Am 29. fuhren wir bei schlechtem Wetter gemeinsam von Kiel nach Burg auf Fehmarn. Am 30. bestimmte ich die Intensität in einer Baumpflanzung, die genügenden Schutz gegen den Wind bot, in Burgstaaken bei Burg und die Deklination in Wulfen, westlich von Burg. Herr Sack stellte über die Inklination in Burgstaaken mit zwei Nadeln Untersuchungen an. Das Wetter war nicht ungünstig. Während ich mich direkt nach Neustadt wandte und dort am 1. Oktober Intensitäts- und Deklinations-Bestimmungen machte, verweilte Herr Sack in Oldenburg in Holstein und beobachtete daselbst die Neigung der Magnetnadel am 30. September und 1. Oktober westlich von der Stadt in den Anlagen. Das Wetter war während der Zeit dieser Beobachtungen leidlich. Den 2. und 3. Oktober benutzte ich, um in Lübeck

Digitized by Google

die Schwingungsdauer des zu Intensitäts-Messungen benutzten Magnets zu kontroliren, während Herr Sack am 3. Oktober nach Roseburg reiste, um dort Inklinations-Bestimmungen zu veranstalten.

Am 4. Oktober traf ich dann in Hagenow ein und machte mit dem Inklinatorium, dem Schwingungs-Magneten und dem Deklinatorium Beobachtungen. Am 5. d. M. benutzte ich das Deklinatorium früh morgens in Spornitz, und noch vormittags östlich von Lübz beim sogenannten Bauhofe über trigonometrischen Steinen. Eine Inklinations-Bestimmung machte ich zwischen dem Bahnhof und dem Flecken Lübz. Nachmittags bestimmte ich die Deklination in Plau, östlich von der Stadt, abends die Intensität in einer Sandgrube, westlich von der Stadt. Am 6. fuhr ich nach Kratzeburg. Ich machte hier eine Inklinations-Bestimmung bei gutem Wetter unmittelbar am See. Die in Aussicht genommene Deklinations-Bestimmung musste unterbleiben, weil der trigonometrische Punkt verloren gegangen ist und so nicht genügend Miren vorhanden sind. Am 6. traf ich abends in Demmin ein und bestimmte am folgenden Tage nördlich von Demmin, einige hundert Meter jenseit des Bahnhofes, die Inklination mit einer Nadel, und darauf noch an demselben Morgen die Deklination südlich von der Stadt auf dem trigonometrischen Punkte Adolfshof. Nachmittags traf ich in Stralsund ein. Nachdem ich bei der zuständigen Behörde bereitwilligst Auskunft über die trigonometrischen Steine bei Stralsund erhalten hatte, blieb mir noch so viel Zeit, die Inklination vollständig auf dem Damme, der die Stadt mit dem Bahnhofe verbindet, zu bestimmen. Kurz nach Sonnenaufgang am andern Morgen beobachtete ich die Deklination südlich von Stralsund an der Küste. Die dort gemachten Einstellungen der Sonne brauchten nicht verwendet zu werden, weil ich später die eingestellten Miren identifiziren konnte. Ohne Zeit zu verlieren, fuhr ich dann nach Greifswald, bestimmte noch vormittags die Deklination nördlich von der Stadt auf freiem Felde und machte nachmittags eine Inklinations- und Intensitäts-Bestimmung in den Anlagen, die westlich von Greifswald liegen. Abends trat ich die Rückfahrt an und bestimmte am Morgen des folgenden Tages (9.) westlich von Pasewalk die Deklination. Als Mire war wegen Nebel nur mit Mühe ein Thurm in Pasewalk einzustellen; der ausserdem noch sichtbare und auch stets eingestellte Thurm in Rollwitz ist leider bei der Landes-Triangulation nicht berücksichtigt. An demselben Tage konnte ich noch nachmittags westlich von Teterow bei gutem Wetter das Deklinatorium aufstellen. Die einzige, vom trigonometrischen Punkte Teterow aus sichtbare Mire: Teterow, Kirchthurm, war kaum noch einzustellen, in späteren Jahren wird sie ganz verwachsen sein.

Den folgenden Tag benutzten Herr Sack und ich, um südlich von Lübeck einige Punkte zu besuchen. Am 10. vormittags fuhr ich nach Mölln in Lauenburg, bestimmte vormittags die Deklination und Intensität, traf dann in Büchen mit Herrn Sack, der bereits dort vormittags eine Inklinations-Bestimmung gemacht hatte, zusammen, und konnte eine Pause in dem inzwischen eingetretenen Regen zu einer Deklinations-Bestimmung östlich von dem Dorfe Büchen benutzen. Von den für diesen Nachmittag geplanten Beobachtungen konnte des schlechten Wetters wegen nur eine Deklinations-Bestimmung westlich von Pötrau über dem gleichnamigen trigonometrischen Punkte ausgeführt werden.

Ich benutzte einige Wochen später den 23. Oktober, um in Itzehoe nachmittags mit zwei Nadeln und am folgenden Tage in Eddelak vormittags ebenfalls mit zwei Nadeln die Inklination zu bestimmen.

Die Variations-Beobachtungen in Lübeck wurden während dieses Jahres im Wesentlichen von Herrn Hammerich ausgeführt.

Hiermit sollten nach meinem ursprünglichen Plane die Beobachtungen an der deutschen Küste abgeschlossen sein, allein ich bemerkte alsbald, dass weitere Stationen dringend nöthig waren, wenn anders ein befriedigendes Bild der magnetischen Verhältnisse entwickelt werden sollte. Ich beschloss deshalb noch das Jahr 1887 dieser Arbeit zu widmen, als Herr Geh. Rath Schering auch für dieses Jahr das Inklinatorium noch nicht zurückforderte.

1887. Am 23. März bestimmte ich mit dem Neumayerschen Deklinatorium die Deklination südlich von Lübeck über dem trigonometrischen Steine Nöltingshof und am 25. desselben Monats in Cleve nordwestlich von Lübeck. An beiden Tagen war das Wetter günstig.

Am 29. März fuhr Herr Sack nach Wandsbek und untersuchte mit beiden Inklinations-Nadeln daselbst die magnetische Neigung in dem Wäldchen zwischen Bahnhof und Stadt. Das Wetter war für die Beobachtungen günstig: der Himmel bedeckt, die Luft ruhig.

Am 3. April begann ich, obwohl mir die Seewarte eine ungünstige Wetterprognose zukommen liess, einen Ausflug nach der Unter-Elbe und beobachtete zunächst am 4. desselben Monats bei Neugraben De-

Digitized by Google

klination und Intensität, am 5. vormittags in Stade dieselben Elemente. Bis dahin war das Wetter günstig; Nachmittags begann es zu regnen. Nur mit Mühe konnte ich am Morgen des folgenden Tages, 6. April, die Deklination südöstlich von Cadenberge bestimmen. Ich fuhr alsdann nach Kuxhaven. Dort hatte die Direktion der Seewarte auf dem Deiche verschiedentlich Deklinations-Bestimmungen gemacht, der Wind erlaubte mir aber nicht, diesmal denselben Punkt zu benutzen. Ich fand aber südlich von Ritzebüttel auf einem Felde etwas mehr Schutz gegen den Wind und damit die Möglichkeit einer Deklinations-Bestimmung. Nachmittags konnte ich in den Anlagen südöstlich von Ritzebüttel eine Inklinations-Bestimmung mit zwei Nadeln an geschütztem Orte machen. Das Wetter wurde bald so stürmisch, dass ich nicht, wie ich beabsichtigte, mit einem kleinen Fahrzeuge über die Elbmündung auf das rechte Ufer der Elbe übersetzen konnte. Da ich nun doch zu einem Umwege gezwungen war, so beschloss ich, zunächst nach Lübeck zurückzukehren. Auf dem Rückwege konnte ich noch südlich von Winsen am 7. April eine Deklinations-Bestimmung ausführen.

Am 11. April fuhr ich abermals von Lübeck ab und machte am 12. zunächst in Sommerland bei Elmshorn vormittags eine Deklinations-Bestimmung, dann konnte ich kurz nach Mittag südlich von Itzehoe eine Beobachtung mit dem Deklinatorium und dem Schwingungs-Magneten machen und noch abends mit Sonnenuntergang in Hopen bei St. Michaelisdonn die Missweisung der Nadel bestimmen. Damit waren abermals nach den Wetterkarten die guten Tage zu Ende und ich beschloss nach Lübeck zurückzukehren. Als sich unerwarteter Weise am 13. einige gute Stunden fanden, machte ich von der Stadt Neumünster, in der ich mich gerade aufhielt, einen Abstecher nach Rendsburg, wo nothwendiger Weise die Neigung der Magnetnadel zu kennen nöthig war, und hatte dort wirklich Erfolg. Mehr als diese Beobachtung war aber auch nicht zu erreichen.

Am 15. April konnte ich auf einem Ausfluge nach Ratzeburg, freilich durch eine Schneeböe gestört, die Deklination bestimmen.

Am 5. Mai begab ich mich mittags nach Travemünde und bestimmte bei gutem Wetter Deklination und Intensität; am 6. Mai nahm ich unter Beihülfe des Herrn Fromm dieselben Messungen südlich vom Bahnhof Kücknitz vor. Am 31. Mai unternahm ich nachmittags einen Ausflug nach Bargteheide und machte dort mit einer Nadel eine Inklinations-Bestimmung. Das Wetter war anhaltend gut.

Mit Anbruch der Juli-Ferien reiste ich zunächst nach Bützow und machte daselbst am 4. Juli 1887 vormittags östlich vom Bahnhof im Schutze des Waldes Schwingungs-Beobachtungen. Dieselben Messungen und eine Inklinations-Beobachtung nahm ich noch abends in Blankenhof bei Mölln, wo ich abermals bei Herrn Pogge gastliche Aufnahme fand, vor. In der Frühe des 5. Juli bestimmte ich dann ebendaselbst die Deklination an zwei einander nahe gelegenen Stationen und unweit davon die Intensität. Das Wetter war günstig. Abends traf ich noch in Gültz ein. Auch hier wurde ich von dem Besitzer, dem Freiherrn von Maltzan, auf die dankenswertheste Weise unterstützt. Allein ich konnte, durch das Wetter gestört, nur Intensitäts-Bestimmungen machen und musste mir Deklinations-Beobachtungen für meinen Rückweg vorbehalten. Am folgenden Tage machte das Wetter jede Arbeit im Freien unmöglich. Am 7. Juli konnte ich in Demmin östlich von dem Bahnhofe in einem Kieferngehölz Inklination und Intensität bestimmen. Mittags fuhr ich nach Grimmen weiter und nahm dort sofort Intensitäts-Messungen zwischen Bahnhof und Stadt an zwei einander nahe gelegenen Orten vor. Abends machte ich Deklinations-Beobachtungen. Von den drei unabhängig von einander gemachten Beobachtungsreihen ist eine ganz unbrauchbar, weil in Lübeck zu dieser Zeit eine erhebliche magnetische Störung notirt wurde. Das Wetter war günstig bis zum 10. Juli.

Am 8. Juli kam ich in Stralsund an, begab mich nach dem Garten des Gasthauses „Bock", südlich von Stralsund, und bestimmte dort vormittags die Inklination und kurz nach Mittag die Intensität. Am Nachmittage des 8. Juli begab ich mich nach Bergen auf Rügen und konnte dort noch abends die Deklination bestimmen. Am andern Morgen, den 9. Juli, machte ich eine Inklinations-Bestimmung mit beiden Nadeln und eine Intensitäts-Bestimmung; bei Wiederholung der letzteren Messung wurden die Schwingungen des Magnets in muthwilliger Weise gestört. Ich fuhr nun zurück und bestimmte kurz nach Mittag nördlich vom Stralsunder Sunde bei dem Gute Barnkewitz die Schwingungsdauer des Magnets und unweit davon über dem trigonometrischen Stein, Alte Fähre I, die Deklination. Am Abende dieses Tages traf ich in Greifswald ein und traf Vorbereitungen, am andern Morgen in aller Frühe meine Messungen vornehmen zu können. Am 10. Juli machte ich zunächst eine Deklinations-Bestimmung. Die Inklinations-Bestimmung, die ich dann begann, wurde durch ein Regenschauer unterbrochen und zog sich daher lange hin. Kurz nach

Digitized by Google

Mittag machte ich Schwingungs-Beobachtungen. Abends kam ich in Ducherow an und machte dort eine Deklinations-Bestimmung. Dann reiste ich nach Swinemünde weiter, wo ich am Morgen des folgenden Tages, 11. Juli, Intensitäts-Messungen vornahm.

Auf der Rückfahrt von Swinemünde machte ich zunächst in Ducherow nachmittags einige Intensitäts-Bestimmungen, die durch Regen gestört, sich über $2^1/_2$ Stunde hinzogen. Dann fuhr ich nach der Insel Usedom zurück und konnte noch eben vor Hereinbruch der Nacht die Deklination in Cachlin über einem Punkte der Königl. preussischen Landesvermessung bestimmen.

Am 12. Juli begann ich westlich von Pasewalk zunächst eine Inklinations-Bestimmung, dann Intensitäts- und Deklinations-Bestimmungen.

Noch an demselben Abende konnte ich nördlich von Strassburg i. Br. eine Deklinations-Bestimmung und am andern Morgen zwischen dem Bahnhof und der Stadt eine Intensitäts-Bestimmung machen.

Am 13. Juli traf ich abermals in dem gastlichen Blankenhof ein und benutzte die Gelegenheit, mittags nochmals die Missweisung der Nadel und abends die Schwingungsdauer meines Magnets zu bestimmen.

Am 14. traf ich vormittags in Fürstenberg ein, begab mich alsbald auf einen trigonometrischen Punkt südöstlich von der Stadt und bestimmte dort die Deklination. Nachmittags machte ich mehrere Intensitäts- und eine Inklinations-Bestimmung in dem Tannenwalde zwischen dem Bahnhof und der Stadt. Es war ein heiterer und schwüler Tag, nachmittags verkündete Donner ein nicht sehr fernes Gewitter. Abends fuhr ich nach Neu-Strelitz. Am 15. Juli beobachtete ich in der Frühe nördlich von der Stadt Schwingungen meines Intensitäts-Magnets. Mittags fuhr ich nach Bützow weiter und machte dort abermals östlich vom Bahnhof im Walde zwei Intensitäts-Bestimmungen und eine Inklinations-Bestimmung mit beiden Nadeln.

Am 16., 17. und 18. Juli stellte ich mit dem Schwingungs-Magnet Beobachtungen in Lübeck an.

Darauf begab ich mich nach Neumünster und bestimmte am 19. Juli in einem Wäldchen nördlich von der Stadt die Schwingungsdauer meines Magnets, fuhr nachmittags nach Rendsburg und beobachtete die Missweisung der Magnetnadel nordöstlich von der nahe gelegenen Carlshütte einmal auf, und einmal nahe dem gleichnamigen trigonometrischen Punkte.

Am folgenden Tage, dem 20., machte ich in der Frühe eine Intensitäts-Bestimmung an dem Orte, wo ich im Frühjahr die Inklination beobachtet hatte. Schon um Mittag war ich in Kiel und untersuchte ungefähr an der Stelle, wo Herr Sack im Vorjahre mit dem Inklinatorium gearbeitet hatte, die Horizontal-Komponente der magnetischen Kraft. Nachmittags begab ich mich nach Gaarden bei Kiel, wo ich südöstlich von dieser Stadt, exzentrisch zu dem gleichnamigen trigonometrischen Punkte, eine Deklinations-Bestimmung machte. Nachdem ich am 21. Juli in Neumünster die Schwingungsdauer meines Magnets kontrolirt hatte, begab ich mich noch an demselben Tage nach Elmshorn, Eddelak und Heide, um dort Intensitäts-Bestimmungen zu machen. Darauf kontrolirte ich abermals in Neumünster meinen Schwingungs-Magnet und fuhr dann am 22. auf ganz kurze Zeit nach Eiderstedt. Dort maass ich die Deklination, kehrte nach Neumünster zurück, untersuchte abermals meinen Intensitäts-Magnet und fuhr nachmittags nach Ricklingen, wo ich über dem gleichnamigen trigonometrischen Steine eine Deklinations-Bestimmung und unweit davon eine Intensitäts-Bestimmung machte. Auf der Rückfahrt nach Lübeck blieb ich am 23. Juli einige Stunden in Oldesloe und stellte die Schwingungsdauer meines Magnets fest. Eine Deklinations-Bestimmung konnte ich leider nicht machen, weil ich den in Aussicht genommenen trigonometrischen Stein nicht auffinden konnte. Seit dem 16. Juli war das Wetter recht gut: der Himmel stets klar, die Luftbewegung gering.

Nachdem ich am 24. Juli Kontrol-Beobachtungen in Lübeck ausgeführt hatte, fuhr ich am 25. nach Lüneburg, maass dort die Neigung, Missweisung und Horizontal-Intensität östlich von der Stadt, begab mich noch nachts nach Lübz, bestimmte am folgenden Tage, den 26. Juli, vormittags die Inklination und darauf hier, und nachmittags in Waren Schwingungsdauern. Abends fuhr ich nach Malchin. Am Vormittage des folgenden Tages nahm ich zunächst eine Untersuchung der Horizontal-Intensität vor und begab mich dann behufs Kontrole meiner früheren Messung (24. Juli 1886) nach dem trigonometrischen Punkte Kölpin. Meine Amtsthätigkeit rief mich nun heim. Auf der Rückfahrt verweilte ich nochmals in Bützow. Ich begab mich nach dem in diesem Monat bereits wiederholt besuchten Punkte östlich vom Bahnhof, um nochmals Zahlen zu erhalten, die eine Vergleichung der Horizontal-Intensität mit der in Lübeck ermöglichten. Die Variations-Beobachtungen während der Zeit wurden zumeist von den Herren Fromm und Sack angestellt, zeitweilig half Herr Evers aus. Das Wetter war während dieser ganzen Zeit gut, meist heiter.

Digitized by Google

Am 4. August wurde die Deklination und Intensität in Strecknitz, wenige Kilometer südlich von Lübeck, am 5. in Ringstettenhof, südwestlich von Lübeck, bestimmt. Letzteren Ort suchte ich nochmals am 18. September auf, um Schwingungsdauern zu messen; zugleich machte hier Herr Sack eine Inklinations-Bestimmung.

Im Herbst dieses Jahres schob ich nochmals einige Stationen ein.

Am 25. September begab ich mich mit Herrn Sack zunächst nach Neustadt. Am folgenden Tage, den 26., wurde nordwestlich von der Stadt von mir die Inklination, die Intensität und nordwestlich vom Orte die Deklination bestimmt. Herr Sack machte am ersten Punkte ebenfalls und noch am Abende desselben Tages in Oldenburg in Holstein eine Inklinations-Bestimmung. Ich bestimmte an letzterem Orte nur Schwingungsdauern. In der Nacht zum 27. fuhren wir nach Burg auf Fehmarn und von da vormittags nach Puttgaarden, wo ich nicht sehr weit von Marienleuchte mit allen drei Instrumenten beobachtete. Während ich mich dann vergebens — der trigonometrische Stein konnte nicht gefunden werden — um noch eine Deklinations-Bestimmung an der Nordostküste von Fehmarn bemühte, stellte Herr Sack mit beiden Inklinations-Nadeln Beobachtungen bei Puttgaarden an.

Am Vormittage des 28. Sept. wurde von mir die Intensität und Inklination nordwestlich von Burg a. Fehmarn und die Deklination in Wulfen, nahe dem Sunde, bestimmt. Herr Sack blieb in Burg, stellte mehrere Beobachtungen über die Neigung der Magnet-Nadel daselbst an und fuhr dann zu Wasser nach Lübeck. Ich begab mich nach Heiligenhafen und bestimmte in dem benachbarten Claustorf noch an demselben Tage, den 28. September, die Deklination.

Nachts fuhr ich nach Oldenburg. Mit Sonnenaufgang beobachtete ich am 24. September Schwingungsdauern bei Oldenburg im Garten des Gasthauses „Zur schönen Aussicht“ und wenige Stunden später die Deklination in dem nahe gelegenen Lübbersdorf. Noch vormittags fuhr ich nach Neustadt zurück und kontrolirte dort kurz nach Mittag die Schwingungsdauer meines Magnets. Dann bestimmte ich auch noch einige Stunden später die Deklination und zwar an einem andern Punkte wie auf der Hinreise (26. d. M.). Bis dahin war das Wetter vorzüglich, meist Sonnenschein, die Luft ruhig. Es folgten nun einige schlechte Tage, während welcher ich in Lübeck Kontrol-Beobachtungen anstellte. Am 3. Oktober bestimmte ich vormittags in Plön, östlich von der Stadt auf dem sogenannten Steinberge und nachmittags westlich von Preetz Intensität und Deklination. Dieselben Messungen wurden am 4. Oktober bei Lütjenburg und am 5. Oktober nördlich von Eutin vorgenommen, nachdem ich am 5. Oktober in der Frühe bei Malente eine Deklinations-Bestimmung allein vorgenommen hatte. Das Wetter war wieder heiter, die Luftbewegung gering.

Am 3. Oktober fuhr Herr Sack nach Elmshorn und bestimmte dort nahe dem Orte, wo ich früher meine Intensitäts-Bestimmungen gemacht hatte, die Inklination. Auf der Rückreise am 4. Oktober wurde von ihm auch noch in Bargteheide eine Beobachtung angestellt.

Am 5. Oktober kontrolirte ich die Schwingungsdauer meines Magnets in Lübeck und benutzte diesen dann am 6. Oktober zunächst vormittags in Büchen an zwei verschiedenen Punkten, dann nachmittags in Lauenburg nördlich von der Stadt. An letzterem Orte wurde auch die Deklination bestimmt. Am folgenden Tage, dem 7. Oktober, besuchte ich Schwerin behufs Intensitäts- und Deklinations-Untersuchungen, die ich am Vormittage vornahm. Da es nöthig schien, noch in Doberan eine Deklinations-Bestimmung einzuschieben und ich auf dem Wege dorthin am Mittage dieses Tages einigen Aufenthalt in Wismar hatte, so maass ich hier abermals Schwingungsdauern. Am Vormittage des 8. Oktober untersuchte ich die Missweisung in Hohenfelde bei Doberan und benutzte auf der Rückreise einen kleinen Aufenthalt in Rostock, um dort abermals Schwingungsdauern zu beobachten.

Leider konnte ich, als ich in Lübeck wieder angekommen war, aus Gesundheitsrücksichten nicht sofort den Schwingungs-Magnet untersuchen. Indessen ergiebt sich aus einer Vergleichung der Beobachtung am 23. Juli 1887 und der letztgenannten, dass eine unregelmässige Aenderung des magnetischen Momentes ausgeschlossen ist.

Am 15. Oktober brachte ich das Deklinatorium selbst nach Hamburg zurück. Ich benutzte die Gelegenheit, um am 15. Oktober in Bargteheide und am 16. Oktober bei Wandsbek unter günstigen äusseren Umständen Intensitäts- und Deklinations-Bestimmungen zu machen.

Die Veröffentlichung der vorstehend geschilderten Beobachtungen liess sich nicht im Jahre 1888 bewerkstelligen. Im Frühjahre 1889 wollte ich durch Messungen bei Lübeck die absoluten Beobachtungen auf der Station kontroliren und hatte mir dazu das Neumayersche Deklinatorium von der Seewarte erbeten.

Digitized by Google

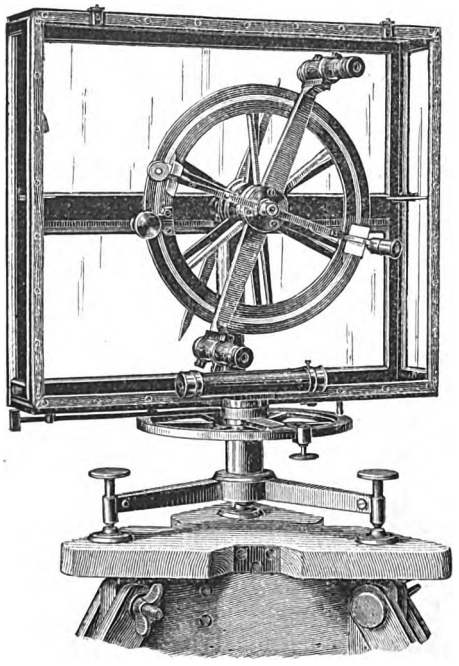
Ich beschloss, die dabei am 17. und 20. April erlangten Beobachtungen auf den drei trigonometrischen Punkten Hohenwarte, Nöltingshof und Strecknitz I, der vorliegenden Arbeit einzureihen. Zugleich benutzte ich die Gelegenheit, um mich über die abnormen Verhältnisse in der Gegend von Wismar nochmals zu unterrichten. Ich fuhr daher am 15. April in aller Frühe über Kleinen nach dem Dorfe Mecklenburg, machte um 7^h vormittags auf der Anhöhe zwischen diesem Dorfe und Lübow frei auf dem Felde und später über dem schon früher benutzten trigonometrischen Steine Lübow eine Deklinations-Bestimmung.

Von Mecklenburg fuhr ich noch vormittags über Wismar nach Hageböck und bestimmte über dem Steine Madsow die Deklination. Diese Beobachtungen sicherten theilweise das frühere Resultat, theilweise erweiterten dieselben die gewonnenen Kenntnisse. Auch die Beobachtung bei Reinfeld wurde am 26. April von mir wiederholt und erweitert durch Aufstellung des Instrumentes über einem zweiten Punkte bei Reinfeld und über einem Punkte bei dem benachbarten Oldesloe.

Trotz der nicht unbedeutenden Zahl und Dichte der Stationen ist doch aus den auf Grund der Beobachtungen entwickelten Karten ersichtlich, dass in manchen Gegenden nur ein noch viel engmaschigeres Netz zur sicheren Kenntniss der auffallend verwickelten magnetischen Verhältnisse unserer Küsten führen kann. Ob ich hierzu selbst noch Gelegenheit haben werde, vermag ich zur Zeit nicht zu übersehen. Dafür aber, dass ich — wenn auch oft unter erheblichen Schwierigkeiten und unter Aufopferung der wenigen mir von meinen Berufspflichten übrig bleibenden Zeit — Gelegenheit gehabt habe, diese in meinen wissenschaftlichen Bestrebungen unmittelbar liegenden Untersuchungen auszuführen, bin ich dem Senate, der Handelskammer und dem Vorstande der Geographischen Gesellschaft zu Lübeck, der Direktion des Gauss' Observatoriums und dem der Seewarte dankbar.

Mit beachtenswerther Selbstlosigkeit sind meine Arbeiten unterstützt von den Herren G. Sack, Hammerich, Fromm, Evers, Hemstedt, Hellmann. Die erste Durchrechnung der Inklinations-Bestimmungen hat Herr Sack etwa zur Hälfte, die zweite, bis auf acht Beobachtungspunkte, allein gemacht. Die übrigen Rechnungen magnetischer, astronomischer und geodätischer Natur sind vom Verfasser ausgeführt. Bereitwillig lieh mir seinen Rath und ermunterte mich bei Schwierigkeiten Herr Geh. Rath Neumayer. Diese Unterstützung und die liebenswürdige Weise, in der sie geleistet wurde, wird mir stets unvergesslich sein.

II. Instrumente.



Zu den **Inklinations-Bestimmungen** ist, wie oben erwähnt, ein grosses Inklinatorium von Meyerstein benutzt. Dieses ist nach der auf dem Instrumente angebrachten Jahreszahl 1843 für das damals unter Gauss' Leitung stehende Göttinger magnetische Observatorium gebaut. Der jetzige Direktor desselben, Herr Geh. Rath E. Schering, lieh in bekannter liberaler Gesinnung dasselbe der Lübecker Station. Die Einrichtung derartiger Instrumente ist bekannt. Nebenstehende Figur giebt eine Ansicht. Hier sei nur bemerkt, dass die Nadelspitzen mit Mikroskopen beobachtet werden, für welche 0.1 Skalentheil der inneren Theilung ziemlich genau 20″ beträgt, ebensoviel als die Nonien des Vertikalkreises geben. Die Nadeln haben eine Länge von etwa 241 mm. Es sind jedesmal beide Nonien und beide Nadelenden abgelesen. Da auf eine Dämpfung der Nadeln nicht Bedacht genommen ist, hat sowohl Herr Sack wie ich, sobald die Nadelspitze innerhalb der Mikrometertheilung blieb, Umkehrpunkte notirt und zwar meist drei, wenn aber ein Gehülfe zum Schreiben zur Hand war, fünf, selten mehr. Im Jahre 1885 wurde nach jeder Ablesung die Kreislage gewechselt. Später sind bei jeder Kreislage — Ost

Digitized by Google

oder West — mehrere Ablesungen gemacht, zwischen denen die Nadel durch Hochheben oder durch Näherung eines magnetischen Körpers — gewöhnlich wurde das Taschenmesser des Beobachters dazu genommen — oder endlich durch Klopfen in Bewegung gesetzt wurde. Eine bestimmte Reihenfolge in der Magnetisirung der Nadeln ist nicht eingehalten. Es ist aber darauf geachtet, dass durch eine gleich grosse Anzahl von Strichen bei der Ummagnetisirung möglichst gleiches magnetisches Moment erreicht wurde.

Die **Intensitäts-Bestimmungen** wurden durch Bestimmung der Schwingungsdauer eines Magnets gemacht. Dieser Magnet war hohl und trug an dem einen Ende eine achromatische Linse, am andern eine Theilung in Glas. Da der Magnet 10 cm lang ist, die Theilung etwa 2 mm umfasst und 20 Theile enthält, so hat der Skalentheil einen Werth von rund 200 Bogensekunden. Der Magnet hing an vier Coconfäden, die etwa 25 cm lang waren. Der Schwingungskasten war aus Holz, im Anfries regelmässig achteckig und hielt etwa $1^1/_2$ Kubikdezimeter Raum. Im Jahre 1885 wurde vor diesem Kasten ein eisenfreier Theodolith in geringer Entfernung aufgestellt, später war ein kleines magnetfreies Fernrohr direkt an ihm befestigt. Bei dieser Anordnung konnte ich mich auf kleine Schwingungsweiten beschränken. Unregelmässigkeiten sind leicht zu entdecken und die Durchgangszeiten lassen sich mit grosser Schärfe bestimmen. Ein in dem Schwingungskasten eingestecktes Thermometer sorgte für Kenntnisse der Temperatur. Als Zeitmesser ist entweder ein Chronometer von Nardin oder eine Taschenuhr von Fick, die einen ausgezeichnet regelmässigen Gang von etwa zwei Sekunden täglich hatte, verwendet.

Während bei der Beobachtung mittels Chronometer die Durchgangszeiten geschätzt wurden, sind bei Benutzung des Taschen-Chronometers Fick im Jahre 1886 und Anfang 1887 diese Momente durch Arretiren des mitspringenden Sekundenzeigers gewonnen. Da dieser Zeiger 0.2 Sekunden markirt und da nach Vergleichen mit einer halbe Sekunden schlagenden Uhr diese Sicherheit wirklich erreicht wird, so genügt die angewandte Methode völlig allen Ansprüchen, die bei Bestimmung von Schwingungsdauern eines Magnets, die etwa 7 Sekunden betragen, zu stellen sind. Es ist aber nicht möglich, jede Durchgangszeit zu fixiren.

Nach Gauss' Vorgange wurden die Beobachtungen zu mehreren in Sätzen zusammen gefasst, indem sie auf eine mittlere, unter Zuhülfenahme einer genäherten Schwingungsdauer zurückgeführt wurden. Meist sind so drei Sätze zu Anfang, ein Satz in der Mitte und drei Sätze zu Ende der Schwingungsversuche gebildet; aus je einem Paare des Anfangs und des Endes folgt ein Werth für die Schwingungsdauer. Meist sind drei Werthe für diese Grösse gewonnen und dann zu einem Mittel vereinigt. Auf diese Weise erhält man eine Kontrole für die Rechnung und ein Maass für die Güte der Beobachtungen. In der letzten Hälfte des Jahres 1887 sind auch mittels des Taschen-Chronometers von Fick die Sekunden fortlaufend gezählt und ihre Theile geschätzt, da ich gefunden hatte, dass bei der gleichen Genauigkeit der Durchgangszeit-Angabe die Durchgänge lückenlos beobachtet werden können.

Die **Deklinations-Bestimmungen** wurden im Jahre 1885 mit dem zu Schwingungs-Versuchen benutzten Kollimator-Magnet und mit dem Theodolithen angestellt. Im Jahre 1886 und 1887 ist das Neumayersche Marine-Deklinatorium benutzt. Ich sehe hier von einer Beschreibung ab; man findet solche im „Handbuch der Nautischen Instrumente, herausgegeben vom Hydrographischen Amte der Kaiserl. Admiralität", S. 259 und ff. Nur bemerke ich, dass im Frühjahr 1887 statt der dem Instrumente beigegebenen schweren Doppelnadel, die bekanntlich auf einer Spitze schwebt, eine leichtere Doppelnadel benutzt wurde, bei der die Magnete dünner und die übrigen Konstruktions-Theile aus Alluminium gefertigt waren. Das Instrument ist für die Beobachtungen — wie alle nach Lamont'schen Prinzipien gebauten Deklinatorien — bequem, der Transport war aber schwierig, weil das Gewicht unter Berücksichtigung der Zwecke bei der Marine sehr gross war.

Die Beobachtungen sind meist zentrisch über den Steinen der Landes-Triangulation gemacht. Nur wenn die Miren nicht sichtbar waren, sind exzentrische Aufstellungen gewählt und die nöthigen Zentrirungs-Elemente gemessen. Unter diesen Umständen genügte zwar zur Bestimmung des Azimutes des Kreisnullpunktes eine einzige ihrer geographischen Lage nach bekannte Mire, indessen sind fast stets zur Kontrole der Azimut-Rechnungen, der Kreis-Ablesungen u. s. w. mehrere Miren eingestellt. Nur in wenigen Fällen ist ohne Anschluss an einen Triangulations-Stein eine Beobachtung vorgenommen. Dann ist der Aufstellungsort aus drei — den nächstgelegenen — Miren und das Azimut, wenn möglich, von diesen unabhängig aus entfernteren Miren bestimmt. Als Einstellungsobjekte dienten meist Kirchthürme mit ihren Helmstangen, Knöpfen, Kreuzen u. s. w., seltener Schornsteine, ausnahmsweise konnten auch andere Dreieck-

Digitized by Google

steine eingestellt werden. Windmühlen, die bekanntlich bei der Grossh. Mecklenburgischen Landes-Vermessung vielfach als Miren benutzt und geographisch fest gelegt sind, wurden zwar hin und wieder eingestellt, indessen zur Rechnung nur dann herangezogen, wenn sonst keine genügende Azimut-Bestimmung zu erlangen war.

Die Werthschätzung der aus den einzelnen Miren sich ergebenden Azimute ist, soweit nicht subjektive Momente bestimmend oder mitbestimmend waren, den Regeln der Wahrscheinlichkeits-Rechnung gemäss vorgenommen, die bekanntlich längeren Visirlinien ein grösseres giebt als kürzeren, weil Zentrirungsfehler in der Aufstellung und Koordinatenfehler des Zentrums und der Miren um so geringeren Einfluss auf das Azimuth haben, je weiter Aufstellungs- und Einstellungspunkt auseinander liegen.

Bei dem Lamont'schen Theodolithen erfolgt ja die Einstellung auf den Magnet durch Einstellung des Fernrohrfadens auf sein in einem Spiegel reflektirtes Bild. Bei dem Neumayer'schen Instrumente war diese Einstellung nur dann schwierig, wenn der Himmel völlig unbewölkt war.

In der Regel sind bei derselben Lage des Magnetsystems drei Einstellungen gemacht, zwischen denen der Magnet durch einen kleinen Magnetkörper abgelenkt wurde. War der dann schwingende Magnet der Ruhe nahe, so wurde durch leises Klopfen am Statif dafür gesorgt, dass die Reibung möglichst wenig Einfluss auf die Ruhestellung des Magnets hatte, auch wurde die Einstellung des Fernrohrfadens meist schon bei noch wenig bewegtem Magnet vorgenommen.

Die magnetische Achse des Magnet-Systems wurde stets durch Umlegen und Zurücklegen des ganzen Systems bestimmt und kontrolirt. Da die eine Seite die Bezeichnung N trägt, so sind diese Lagen durch N unten, N oben, N unten oder durch N oben, N unten, N oben in dem Tagebuche der Beobachtungen und bei der Reduktion derselben bezeichnet.

III. Reduktion der Beobachtungen.

Die Berechnung der **Inklinations-Beobachtungen** erfolgte in bekannter Weise. Die Libelle ist stets notirt und mit Hülfe dieser Aufzeichnungen die Nonienangabe berichtigt. Meist ist mit jeder Nadel eine vollständige Beobachtung gemacht. Bei der Unsicherheit, die die einzelnen Einstellungen der Nadeln zeigten, ist von einer auf strengen Grundlagen beruhenden Inklinations-Berechnung Abstand genommen worden. Die Inklination eines Ortes ist gewonnen als Mittel der Angaben beider Nadeln. Dies Mittel ist auf das Mittel der gleichzeitigen Inklination in Lübeck bezogen worden. Es sind nämlich nicht streng gleichzeitige Beobachtungen in Lübeck ausgeführt.

Statt dessen sind die Beobachtungen, die in den Jahren 1886 und 1887 alle vier Wochen und seit 1887 alle zwei Wochen vormittags von 6 bis 7 und 10 bis 11 und nachmittags von 2 bis 3, 6 bis 7 und 10 bis 11 Uhr mit dem Erd-Induktor der Station gemacht sind, zusammengestellt und aus ihnen der mittlere tägliche Gang und das Monatsmittel für je zwei angrenzende Monate bestimmt. Diese Zahlen dienen dann zur Reduktion der Reise-Beobachtungen auf Lübeck.

Um die mit dem Meyersteinschen Instrumente erhaltenen Inklinationen mit denjenigen zu vergleichen, die mit dem Erdinduktor der Lübecker Station gewonnen sind, wurden mit dem ersteren Instrumente in unmittelbarer Nähe des letzteren mehrere Bestimmungen der magnetischen Neigung gemacht. Gleichzeitige Beobachtungen waren nicht möglich, erscheinen auch bei den kleinen Schwankungen des in Frage stehenden Elementes nicht nöthig, denn die Unsicherheit der Angaben des Nadel-Inklinatoriums ist an sich schon grösser. In der folgenden Tabelle sind diese Beobachtungen zusammengestellt und reduzirt auf das Mittel der Monate September—Oktober—November des Jahres 1887.

Digitized by Google

Zeit der Beobachtung 1887	Nadel No.	Inklination	Reduktion	Reduz. Werth für Sept.—Nov. 1887	Beobachter
22. Oktober 3.2h — 4.2h nachm.	II	68° 0′.2	—0′.2	68° 0′.0	Schaper.
24. „ 10.0h—11.2h vorm.	II	1.5	—0.3	1.2	Sack.
24. „ 11.3h—12.5h vorm.	I	2.8	—0.4	2.4	Sack.
25. „ 1.2h— 1.9h nachm.	I	4.3	—0.4	3.9	Schaper.
1. Novemb. 9.5h—10.6h vorm.	I	2.7	—0.2	2.5	Sack.
1. „ 10.7h—11.8h vorm.	II	3.4	—0.3	3.1	Sack.
1. „ 1.3h— 2.5h nachm.	II	3.1	—0.2	2.9	Schaper.
3. „ 0.5h— 1.3h nachm.	I	4.1	—0.2	3.9	Schaper.

Stellt man zunächst, um etwaige persönliche Einflüsse der Beobachter aufzufinden, die reduzirten Werthe nach den Personen zusammen, so folgt

für Schaper .... das Mittel = 68° 2.′7,
für Sack ..... das Mittel = 68° 2.′3.

Ein Unterschied findet sich also nicht.

Ferner ergiebt sich

nach Nadel I . ... als Mittel = 68° 3.′2,
nach Nadel II ..... als Mittel = 68° 1.′8.

In diesem Mittel wie in fast allen einzelnen Beobachtungen weist Nadel I durchschnittlich grössere Werthe auf als Nadel II. Doch ist dies wohl nur Zufall. Betrachtet man nämlich alle mit den beiden Nadeln an gleichen Tagen und unter gleichen Umständen gemachten Beobachtungen, und deren sind 56, oder wenn man zur Beurtheilung der vorliegenden Frage die sehr ungünstigen Lüneburger Messungen ausschliesst, 54, so liefert Nadel I in 36 Fällen um im Mittel 3.′4 kleinere und in 20 Fällen um im Mittel 1.′5 grössere Werthe als Nadel II. Wenn man also überhaupt einen konstanten Unterschied zwischen beiden Nadeln annehmen wollte, so müsste man sich diesen Zahlen beugen.

Endlich erhebt sich noch die Frage, ob nicht dies Inklinatorium als Individuum konstante Abweichungen gegen andere Instrumente zeigt.

Nach den oben mitgetheilten Beobachtungen, die in der Erdmagnetischen Station zu Lübeck nahe dem Erdinduktor in der Zeit von Ende Oktober bis Anfang November mit dem Meyerstein'schen Nadelinklinatorium angestellt wurden, beträgt das Mittel der Inklination = 68° 2.′5. Mit dem Erdinduktor sind am 8. Oktober und am 12. November je 5 Beobachtungen gemacht in den Zeiten 6 bis 7 und 10 bis 11 Uhr vormittags und 2 bis 3, 6 bis 7, 10 bis 11 Uhr nachmittags. Als Mittel liefern sie 68° 1.′4. Danach bestände eine Differenz in den Angaben des Nadelinklinatoriums und des Erdinduktors.

Zwar ist solches an sich durchaus nicht unmöglich, aber obige Beobachtungen sind nicht im Stande, einen solchen Schluss zu rechtfertigen. Wohl kann man die Erdinduktor-Beobachtungen benutzen zu einer genäherten Reduktion der Angaben des Nadelinklinatoriums; zu einer auf so kleine Differenzen eingehenden Vergleichung zweier Instrumente sind aber absolut gleichzeitige Beobachtungen nöthig.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass mir eine Beobachtung im unterirdischen Observatorium der Seewarte am 14. Juli 1886 vormittags um 11 Uhr den Werth 68° 48.′2 und mithin bei einer Reduktion von —1.′3 einen mittleren Werth von rund 68° 47′ lieferte. Die Seewarte fand aus Beobachtungen, die mit ihrem Casella'schen und mit ihrem eigenen Meyerstein'schen Inklinatorium angestellt wurden, im Mittel den Werth 67° 48′. „Lässt man aber die Beobachtungen mit dem Casella'schen Instrumente, das etwas zu hohe Werthe giebt, ausser Rechnung, so ergiebt sich aus den Beobachtungen mit dem Meyerstein'schen Instrumente allein ein Werth 67° 46.′7". („Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", IX. Jahrg., 1886, Seite 28).

Nach alledem scheint mir kein anderer Schluss gestattet zu sein als der, dass das von mir benutzte Meyerstein'sche Inklinatorium aus keinerlei inneren Ursachen unrichtige Werthe der Inklination liefert.

Die Sicherheit der Angaben des Inklinatoriums lässt allerdings zu wünschen übrig. Das geht schon daraus hervor, dass im Mittel von 56 Beobachtungssätzen, die beide Nadeln enthalten, diese eine Differenz von 2.′9 in ihren Angaben zeigen.

Digitized by Google

Zur genaueren Werthschätzung lasse ich hier eine Uebersicht dieser Differenzen in passenden Gruppen folgen:

Differenz Nadel I—Nadel II	positiv	negativ	Summe
für 0.'0 bis 1.'0	8 mal	10 mal	18 mal
1.'1 bis 3.'0	9 „	11 „	20 „
3.'1 bis 5.'0	2 „	6 „	8 „
über 5.'0	1 „	9 „	10 „

Ich bemerke übrigens ausdrücklich, dass in den meisten Fällen, wo grosse Differenzen auftraten, die Messung wiederholt ist und dass deshalb die Unsicherheit der Angaben über die Inklination eines Ortes durchaus nicht so gross ist, wie das Resultat einer einzelnen Inklinations-Bestimmung. In einigen Fällen sind auch ungünstige Beobachtungen, die in vorliegender Zusammenstellung noch enthalten sind, in der weiteren Bearbeitung als unbrauchbar bezeichnet.

Im Mittel der Jahre 1886, 1887 und 1888 beträgt die Inklination in Lübeck = 68° 0.'6. Dies Mittel gilt für 1887. Die auswärtigen Beobachtungen sind nun der Art reduzirt, dass jede Beobachtung zuerst auf das Mittel des betreffenden Monats und darauf mit der für den gleichen Monat geltenden Lübecker Inklination verglichen sind. Die Reduktions-Elemente sind stets angegeben.

Horizontal-Intensität. Es bezeichne

T_0 = die Schwingungsdauer des Magnets unter normalen Verhältnissen,
M_0 = das magnetische Moment bei normaler Temperatur,
μ = den Temperatur-Koeffizienten des magnetischen Moments,
t = die Temperatur über Normal,
θ = den Torsions-Koeffizienten,
K_0 = das Trägheitsmoment bei der Normal-Temperatur,
k = dessen Temperatur-Koeffizient,
H = die Horizontal-Intensität, H_0 = ihr Normalwerth.

$$\text{Da} \qquad T^2 = \frac{\pi^2 K_0 (1+kt)}{H_0 M_0 (1-\mu t+\theta)}$$

so folgt durch Differenziation

$$\Delta T = \frac{T_0}{2}\left(k+\frac{\mu}{1+\theta}\right).\Delta t,$$

wo für T_0 ein genäherter Werth eingeführt werden kann, und

$$\frac{H_0}{\Delta H} = -2\frac{T_0}{\Delta T}(1+\theta),$$

worin für T_0 und H_0 ein genäherter Werth gesetzt werden kann.

Der Torsions-Koeffizient wurde in bekannter Weise bestimmt, so oft es nöthig schien.

Es sind nun in Lübeck sowohl 1886 wie 1887 Schwingungs-Beobachtungen angestellt, die neben der Vergleichung mit den Reisebeobachtungen auch verwendet sind zur Bestimmung des Temperatur-Koeffizienten.

Beide Jahre lieferten

$$k+\frac{\mu}{1+\theta} = 0.000375.$$

Es wurde dann eine Tabelle mit doppeltem Eingange für die Grösse $\frac{T_0}{2}\left(k+\frac{\mu}{1+\theta}\right)$ angefertigt und zwar sowohl für verschiedene Werthe von T_0, wie für verschiedene Werthe von Δt.

Ebenso wurde die Korrektion $\frac{H}{\Delta H} = -2\frac{T}{\Delta T}(1+\theta)$, die zur Reduktion auf den Normalstand des Bifilar nöthig ist, in eine Tabelle gebracht, die einen Eingang für verschiedene Werthe von T, einen andern für $\frac{\Delta H}{H}$ hatte. Bei dem in Lübeck zu den Variations-Beobachtungen benutzten Bifilar ist $\frac{\Delta H}{H} = 0.000107$ für 1 mm Ablesung.

Digitized by Google

Ich lasse einen Auszug aus beiden Tabellen hier folgen:

Tabelle zur Reduktion der Schwingungsdauern auf gleiche Horizontal-Intensität.

$$\Delta T = {}^1/_2\, T \frac{\Delta H}{H}(1+\theta) = {}^1/_2\, T.(1+\theta)\,\Delta B$$

	$\Delta B = 1$	3	5	7	9 { Skalentheile des Bifilar zu Lübeck
$T =$ 6.3 Sek.	0.000336	0.0001011	0.0001684	0.0002359	0.0003034 Sek.
6.5	346	1043	1736	2433	3130 „
6.7	356	1075	1786	2507	3220 „

Tabelle zur Reduktion der Schwingungsdauern auf gleiche Temperatur.

$$\Delta T = \frac{T}{2}\left(k + \frac{\mu}{1+\theta}\right).\Delta t$$

	$\Delta t = 1°$	3°	5°	7°	9° C.
$T =$ 6.3 Sek.	0.00118	0.00354	0.00590	0.00826	0.01062 Sek.
6.5	122	366	610	854	1098 „
6.7	126	378	630	882	1134 „

Aus diesen Tabellen kann leicht entnommen werden, um wie viel die beobachtete Schwingungsdauer vermehrt oder vermindert werden muss, um sie auf die Normal-Temperatur oder die Normal-Horizontal-Intensität zu bringen. Ueberall sind diese Reduktionen mit angegeben.

Obwohl der Magnet fast stets durch dieselbe Zahl und zwar gleichartiger Coconfäden getragen wurde, so wechselte doch die Torsion, wenn auch nicht in bedeutenden Grenzen. Es sind deshalb häufig Bestimmungen vorgenommen. Man findet sie mitgetheilt im Tagebuche der Beobachtungen. Die daraus entstehende Korrektion ist bei der Reduktion der Beobachtungen zusammen mit der Korrektion auf unendlich kleine Bogen angegeben.

Im Jahre 1885 war die Zeit der Reise klein, so dass die zeitliche Abnahme des magnetischen Momentes nicht festzustellen war. Für die Jahre 1886 und 1887 wurden zunächst Normal-Schwingungsdauern $= T_0$ abgeleitet für die Horizontal-Intensität 0.17800 C. G. S. Aus diesen wurden zur Bestimmung der zeitlichen Aenderung des magnetischen Momentes diejenigen herausgenommen, die für mehrfach besuchte Orte gültig waren, wie Lübeck, Bützow und Blankenhof in Mecklenburg, Neumünster in Holstein u. a. Danach hat eine der Zeit proportionale fast durchaus regelmässige Zunahme der Schwingungsdauer stattgefunden, und zwar beträgt die Zunahme im Jahre 1886 im Mittel = 0.00024 Sek., im Jahre 1887 im Mittel = 0.000264 Sek. täglich. Mit Hülfe dieser Untersuchung wurde für jeden Beobachtungstag die Lübecker Normal-Schwingungsdauer $= T_{*0}$ gebildet. Aus dieser und der gefundenen Normal-Schwingungsdauer des jeweiligen Beobachtungsortes (T_0) ergiebt sich in bekannter Weise das Verhältniss, und damit die Differenz der Normal-Horizontal-Intensitäten der auswärtigen Stationen $= H_0$ zu der in Lübeck $= H_{*0}$. Es ist nämlich

$$T_0^2 : T_{*0}^2 = H_{*0} : H_0$$

woraus man die Differenz gegen Lübeck $= H_0 - H_{*0}$ findet.

Da Schwingungs-Beobachtungen einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen, meist 20—35 Minuten, so kann von einer Vergleichung der Horizontal-Intensitäten für genau bestimmte Momente an sich nicht die Rede sein. Dennoch sind alle Beobachtungen mitgetheilt für die Minute der mittleren Ortszeit und es ist eine Reduktion auf dieselben mittleren Ortszeiten nach Möglichkeit vorgenommen worden.

Deklination. In dem Tagebuche der Beobachtungen sind die mittleren Ortszeiten, auf welche die Beobachtungen fallen, mitgetheilt. Die daneben gestellten Lübecker Beobachtungen sind nicht synchron, sondern gehören der gleich grossen mittleren Lübecker Zeit an. Beobachtungen verschiedener Orte zu derselben mittleren Zeit zu vergleichen, ist freilich nur für Orte mit absolut gleichem Gange der Deklination

Digitized by Google

und auch nur an einem störungsfreien Tage zulässig. Die Monate, in welchen die in dieser Arbeit mitgetheilten Reisebeobachtungen angestellt wurden, zeichneten sich nun einerseits durch eine grosse magnetische Ruhe aus, anderseits beträgt der grösste Zeitunterschied der auswärtigen Stationen gegen Lübeck nur rund 15 Minuten, und allein rasch verlaufende Störungen vermögen deshalb die gesuchten Deklinations-Differenzen gegen Lübeck zu trüben. Nur für die Station Grimmen ist dieser Fall eingetreten. Es ist meist gesetzt die Normal-Deklination für Lübeck $D_{*_0} = 12^\circ 20'.0$. Auf diese Grösse ist die Normal-Deklination auswärtiger Stationen $= D_0$ bezogen.

Die Beobachtungen des Jahres 1885 sind, wie oben mitgetheilt, mit dem Kollimator-Magnet angestellt. Durch Umlegen des Magnets um seine Längsachse bei derselben Fernrohr-Richtung wurde die magnetische Achse ermittelt. Auf die hierbei sich ergebende Achsen-Richtung, d. h. Mikrometer-Lesung, wurde dann die jeweilig notirte Nonien-Angabe des Theodoliths reduzirt. Die Differenz dieser so reduzirten Fernrohr-Lage gegen Nord giebt die Deklination.

Seit 1886 ist das Neumayersche Deklinatorium benutzt. Die Direktionskraft des — meist benutzten — schweren Magnetsystems des Deklinatoriums ist hinreichend gross, um eine Einstellung auf mindestens $\pm 0.'5$ zu sichern. Das ist auch die Genauigkeit der Nonien-Angabe und Fernrohr-Leistung. Im Tagebuche sind gleichwohl vielfach auch kleinere Bruchtheile der Kreistheilung angegeben. Sie rühren her von der Schätzung und Mittelbildung der beiden Nonien-Angaben. Um ein Urtheil über die Sicherheit der Angaben des magnetischen Theodolithen zu ermöglichen, ist in sehr vielen Fällen der mittlere Fehler des Resultates berechnet. Indessen bezieht sich diese Zahl nur auf die Genauigkeit der Messung an sich. Die mit dem Deklinatorium gewonnene Grösse wird in ihrer absoluten Zuverlässigkeit noch beeinflusst durch innere — magnetische — Fehler des Instrumentes. Ich habe auf eine Untersuchung in dieser Richtung besonderes Gewicht gelegt, indessen nichts nachtheiliges entdecken und beobachten können.

Reiht man Reisebeobachtungen an einander, die entweder an verschiedenen Orten oder an demselben Orte zu verschiedenen Zeiten angestellt wurden, so wird das Bild über räumliche oder zeitliche Aenderung des Erdmagnetismus beeinflusst durch Fehler in den Beobachtungen der Normalstation, und jener Einfluss ist völlig gleich diesen Fehlern. Wie gross die Zuverlässigkeit der Deklinations-Angaben der Lübecker Station sind, muss man ihren Jahres-Berichten entnehmen. Jedenfalls liegen die Fehler weit unterhalb derjenigen, die sonst für diese Reisebeobachtungen in Frage kommen.

IV. Beschädigungen der Instrumente.

Ich war von vorn herein darauf gefasst, dass Beschädigungen der Instrumente nicht unterbleiben würden, denn selbst bei aufmerksamster Behandlung und Aufsicht muss man bei Eisenbahnfahrten und Transporten die Sachen oft andern Leuten überlassen. In der That hat sowohl das Inklinatorium, wie der Schwingungs-Apparat und das Deklinatorium Schaden erlitten. An ersterem zersplitterte die Haupt-Glasscheibe. Das Instrument musste reparirt werden. Am Schwingungs-Apparat zerbrach bei unvorsichtigem Transport die Suspensions-Röhre. Für diese war stets Reserve da. Einmal wurde der Kasten, in dem der Apparat verpackt war, gänzlich zertrümmert, so dass ich das Ganze zurücklassen musste. Am Deklinatorium, das, wie oben erwähnt, seinen speziellen Aufgaben entsprechend — von sehr schwerer Konstruktion ist, lösten sich bei längerem Transport hin und wieder Schrauben. Durch das dann unvermeidliche Schlagen der frei gewordenen Instrumenttheile trat Schaden ein, wenn es nicht zeitig bemerkt wurde. Zweimal hat auf diese Weise das Instrument erhebliche Nachtheile erfahren, am bedeutendsten im August 1886. Es liess sich aber jedesmal feststellen, dass sie nach Beendigung der Beobachtungen auf der Rückreise eingetreten waren. Auch der Stein, der das Magnetsystem auf der Spitze trägt, war zweimal beschädigt, einmal hatte die Politur gelitten, einmal hatte er einen Riss bekommen. Die Beobachtungen, auf welche dies Einfluss hätte haben können, zeigen jedoch keinerlei bemerkenswerthe Unsicherheit. Dagegen begann am 26. April 1889 der Magnet sich etwas unsicher einzustellen. Nach einer Mittheilung der See-

Digitized by Google

warte war die Spitze, auf der der Magnet spielt, umgebogen. Einfluss kann das gehabt haben auf die für Reinfeld I und Oldesloe II ermittelten Deklinations-Differenzen. Während die Werthe für ersteren Ort durch eine andere Beobachtung genügend gesichert sind, ist dies mit letzterem Orte durchaus nicht der Fall, die abnormen Resultate fordern vielmehr die Kritik heraus.

V. Resultate der Beobachtungen.

Bargteheide. Die Beobachtungen über die magnetische Neigung sind an verschiedenen Punkten bei diesem Orte gemacht. Am 14. Oktober des Jahres 1885 stellte ich das Instrument zwischen Bahnhof und Dorf auf freiem Felde auf. Nach dem Messtischblatte vom Jahre 1878 liegt die Station auf

53° 43.′91 n. Br. und 27° 56.′45 ö. L.

Es ergab

Nadel II für 4^h nachm. $J = 67° 53.'0$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'7$; reduz. Werth $J_o = 67° 52.'3$
„ I „ 4.7^h „ $J = 67° 55.'5$; „ „ „ „ $-0.'5$; „ „ $J_o = 67° 55.'0$
Für Lübeck beträgt die mittlere Inklination dieses Monats ..... 68° 2.′4
Inklinations-Differenz für Lübeck—Bargteheide $= +8.'8$

Am 31. Mai 1887 machte ich abermals eine Beobachtung südlich vom Bahnhof auf 53° 43.′86 n. B. und 27° 56.′13 ö. L. ebenfalls auf freiem Felde. Es ergab

Nadel I für 4.8^h nachm. $J = 67° 56.'4$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'5$; reduz. Werth $J_o = 67° 55'.9$
Für Lübeck beträgt die mittlere Inklination dieses Monats ..... 68° 0′.1
Inklinations-Differenz für Lübeck—Bargteheide $= +4.'2$

Herr Sack bestimmte darauf am 4. Oktober desselben Jahres an einem benachbarten Punkte auf 53° 43.′82 n. Br. und 27° 56.′48 ö. L. dasselbe Element. Es ergab

Nadel II für 1.4^h nachm. $J = 67° 59.'8$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'5$; reduz. Werth $J_o = 67° 59.'3$
„ I „ 3.4^h „ $J = 67° 57.'5$; „ „ „ „ $-0.'5$; „ „ $J_o = 67° 57.'0$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... 68° 0.′6
Mithin Inklinations-Differenz für Lübeck—Bargteheide $= +2.'5$

Diese Werthe gehen bedeutend auseinander. Geologische Gründe für eine lokale Störung sind nicht bekannt. Eine künstliche Störung könnte höchstens am ersten Punkte möglich sein. Ein Grund, diese oder jene Messung zu bevorzugen, liegt nicht vor. Ich nehme deshalb der Zahl Nadel-Beobachtungen Rechnung tragend, die

Inklinations-Differenz Lübeck—Bargteheide zu $+5.'4$ an.

Die Horizontal-Intensität ist von mir am 15. Oktober 1887 an zwei von einander nur um etwa 4 Meter entfernten Orten bestimmt worden, die nach der oben bezeichneten Karte auf 53° 43.′09 n. Br. und 27° 55.′69 ö. L. liegen.

Nach dem Tagebuche sind von $3^h\ 57^m$ bis $4^h\ 21^m$ nachmittags 7 Sätze gemacht.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4302$ Sekunden	Es beträgt die Reduktion auf	
2 „ 6	$= 6.4294$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0046$ Sekunden
3 „ 7	$= 6.4293$	$t_o = 10°$	$+0.0050$
Mittel	$T = 6.4296$	$H_o = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0031$
für $t = 5.8°$; $E = 125'$; $H = 0.17817$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_o	$= 6.4323$ Sekunden

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 6.4561$ Sekunden. Reduzirte Horizontal-Intensität $= 0.17932$ C. G. S.

Zweite Beobachtung.

Nach dem Tagebuche sind von $4^h\ 23^m$ bis $4^h\ 47^m$ nachmittags 7 Sätze gemacht.

Digitized by Google

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4222 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 20	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0046 Sekunden
3 „ 7	= 35	t_0 = 10°	+0.0069
Mittel	T = 6.4226	H_0 = 1.7800 C. G. S.	+0.0031
für t = 4.4°; E = 120′; H = 0.17817 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4372 Sekunden

Normal-Schwingungsdauer = 6.4561 Sekunden. Reduzirte Horizontal-Intensität am Beobachtungsort = 0.17904 C. G. S. Im Mittel folgt:

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Bargteheide = 0.00118 C. G. S.

Die Deklination ist im Jahre 1886 und 1887 je einmal von mir bestimmt. Beide Male zentrisch zur trigonometrischen Station Bornberg auf 53° 43′ 4.″4 n. Br. und 27° 55′ 44.″6 ö. L. Der Stein liegt frei auf dem Felde in Lehmboden. Weder geologische noch künstliche Verhältnisse machen irgend eine lokale Störung wahrscheinlich.

Die erste Beobachtung fand statt am 26. Oktober 1886.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt

für Mire 112:	Bargteheide, Kirchthurm-Knopf,	das Azimut	346° 10.′0
113:	Eichede, „ „ „	„	89° 8.′7
114:	Siek, „ „ „	„	165° 20.′4

Mithin beträgt zufolge der um $9^h\ 20^m$ vormittags angestellten Messungen

nach Mire 112:	die Kreis-Kollimation	97° 20.′4
113:	„ „ „	97° 20.′1
114:	„ „ „	97° 20.′4
	im Mittel	97° 20.′3

Diese Zahl ist für die einzelnen magnetischen Messungen gemäss den Einstellungen der Mire 112 zu ändern.

Magnet N. unten	um $9^h\ 23^m$ vorm.	84° 39.′7	für 12° 20.′0 in Lübeck.
mit der Kreis-Kollimation		97° 21.′0	
Magnet N. oben	um $9^h\ 31^m$ vorm.	84° 53.′2	„ „ „ „
mit der Kreis-Kollimation		97° 21.′2	
Magnet N. unten	um $9^h\ 38^m$ vorm.	84° 38.′6	„ „ „ „
mit der Kreis-Kollimation		97° 21.′1	
	Deklination	12° 35.′0	für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz für Lübeck—Bornberg = —15.′0

Die zweite Beobchtung machte ich am 15. November 1887.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt

für Mire 112:	Bornberg, Kirchthurm-Knopf,	das Azimut	346° 10.′0
113:	Eichede, „ „ „	„	89° 8.′7
114:	Siek, „ „ „	„	165° 20.′4

Mithin beträgt

nach Mire 112:	die Kreis-Kollimation	315° 5.′7	
113:	„ „ „	315° 5.′8	
114:	„ „ „	315° 6.′0	
	im Mittel	315° 5.′8	
Magnet N. oben	um $3^h\ 24^m$ nachm.	302° 39.′5	für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. unten	um $3^h\ 29^m$ „	302° 19.′4	„ „ „ „
	Deklination	12° 36.′2	für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz für Lübeck—Bornberg = —16.′2

Es liegt kein Grund vor eine der beiden Messungen zu bevorzugen. Ich setze deshalb die

Deklinations-Differenz Lübeck—Bargteheide = —15.′6.

Digitized by Google

Bergedorf. Im Jahre 1886 ist am 5. Mai von mir hier bei schönstem Wetter eine Inklinations-Bestimmung mit beiden Nadeln gemacht. Der Ort war von mir später nicht genau auf dem Messtischblatte zu finden. Die Lage ist ungefähr 53°29′ n. Br. und 27°51′ ö. L., also weit ausserhalb der Stadt.

Es ergab

Nadel I um 11.5^h vorm. $J = 67°46.'4$; Reduktion auf das Monatsmittel $-1.'4$; reduz. Werth $J_0 = 67°45.'0$
„ II „ 0.7^h nachm. $J = 67°49.'8$; „ „ „ „ $-0.'4$; „ „ $J_0 = 67°49.'4$
Für Lübeck beträgt die mittlere Inklination ..... $J_{*0} = 68°\ 2.'0$

Inklinations-Differenz Lübeck — Bergedorf = +14.′8.

Bergen auf Rügen. Im Jahre 1886 ist von mir am 29. Juli eine Inklinations-Bestimmung mit 1 Nadel gemacht. Der Ort liegt einige hundert Meter vom Bahnhof ab auf 54°26.′74 n. Br. und 31°50.′02 ö. L., nach dem Messtischblatte von $18^{29}/_{36}$, welches Nachträge von 1880 enthält.

Es ergab

Nadel II um 10.3^h vorm. $J = 67°57.'7$; Reduktion auf das Monatsmittel $-1.'0$; reduz. Werth $J_0 = 67°56.'7$
Für Lübeck beträgt die Inklination ..... $J_{*0} = 68°\ 1.'2$

Inklinations-Differenz Lübeck—Bergen = +4.′5.

Im Jahre 1887 ist am 9. Juli von mir abermals und zwar mit beiden Nadeln beobachtet. Der Beobachtungsort liegt im Walde auf 54°25.′41 und 31°5.′41 ö. L. nach dem oben angegebenen Messtischblatte.

Ich fand mit

Nadel II um 7.6^h vorm. $J = 68°9.'8$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'4$; reduz. Werth $J_0 = 68°9.'4$
„ I „ 8.6^h „ $J = 68°2.'2$; „ „ „ „ $-0.'6$; „ „ $J_0 = 68°1.'6$
Für Lübeck beträgt die mittlere Inklination ..... $68°0.'3$

Inklinations-Differenz Lübeck—Bergen = −5.′2.

Es liegt kein Grund vor, diese oder jene Messung zu bevorzugen, auch scheint in den geologischen Verhältnissen auf Rügen keine lokale Störung begründet zu sein. Die im Jahre 1886 gemachte Beobachtung könnte allerdings einer künstlichen Störung unterliegen. Ich gebe ihr daher halbes Gewicht. Dann ist die

Inklinations-Differenz Lübeck — Bergen = −3.′5.

Zur Berechnung der Horizontal-Intensität liegt eine Schwingungsbeobachtung vor, die am 9. Juli 1887 etwa 10 Meter östlich von dem Punkte angestellt wurde, an welchem an demselben Tage die Inklination bestimmt wurde. Die Beobachtung ist etwa 0.3 Meter über dem Erdboden gemacht. Eine zweite wurde muthwilliger Weise gestört.

Nach dem Tagebuche sind von 6^{h}55^m bis 7^{h}23^m vormittags 7 Beobachtungssätze gemacht.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4561 Sekunden	Es beträgt die Reduktion auf	
2 „ 6	= 6.4563	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 6.4569	$t_0 = 20°$	+0.0100
Mittel	T = 6.4564	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0003
für $t = 11.7°$; $E = 120'$; H = 0.17798 C. G. S.		mithin reduz. Schwingungsd.	T_0 = 6.4691 Sek.

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4887$ Sekunden. Reduzirte Horizontal-Intensität am Beobachtungsorte $H_0 = 0.17909$.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Bergen = −0.00109 C. G. S.

Die **Deklination** ist zweimal bestimmt. Beide Male wurde der trigonometrische Punkt III. Ordnung Bergen I benutzt. Seine Koordinaten sind 54°25′ 3.″4 n. Br. und 31°4′ 54.″4 ö. L.

Am 29. Juli 1886 wurde das Deklinatorium zentrisch zum Stein aufgestellt.

Nach den in der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. gegebenen geographischen Koordinaten folgt

für Mire 13: Sehlen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 200°18.′3
12: Arndt-Denkmal, Eichelmitte „ „ 72°29.′0
nach Mire 13 beträgt also anfangs die Kreis-Kollimation 317°41.′0
12 „ „ „ „ „ „ 317°41.′1

Digitized by Google

Die Kreis-Kollimation nimmt aber später ab; ich habe sie in Folgendem gerechnet zu ..... 317°40.′3

Magnet N. unten um 7^h 5^m vormittags ..... 308° 1.′7 für 12°24′ in Lübeck.
N. oben „ 7^h 15^m „ ..... 306°35.′5 „ „ „ „
N. unten „ 7^h 25^m „ ..... 308° 0.′9 „ „ „ „
Deklination ..... 10°22.′1 für 12°24′ in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Bergen = +2°2′.

Hierzu bemerke ich ausdrücklich: Es beträgt die Elevation für Mire 12 etwa 2°, für Mire 13 etwa 0.2°. Daraus geht hervor, dass die Neigung der Fernrohr-Axe am Deklinatorium, die beim Zurückliefern auf der Seewarte konstatirt wurde, hier jedenfalls noch nicht vorhanden war, und die Azimutmessungen auch nicht getrübt hat (vergl. Beschädigungen der Instrumente). Die für Lübeck angegebenen Variationen sind aus Wilhelmshavener Registrirungen hergeleitet.

Am 8. Juli fand eine zweite Messung mit dem Deklinatorium statt.

Das Magnetometer musste exzentrisch aufgestellt werden, weil der Stein für geodätische Zwecke durch eine Stange markirt war.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation und den im Tagebuche gegebenen Zentrirungs-Elementen, ist

für Mire 13: Sehlen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 200°18.′3, Entfernung 4500 m.
17: Zierow, „ „ „ „ 110°55.′6, „ 7200 m.
12: Arndt-Denkmal, Eichelmitte „ „ 72°29.′8, „ 2100 m.
16: Gingst, Kirchthurm-Knopf, „ „ 294°23.′9, „ 12000 m.

Es folgt daher

aus Mire 13 als Kollimation des Kreises ..... 58°34.′1
17 „ „ „ „ ..... 58°35.′4
12 „ „ „ „ ..... 58°36.′9
16 „ „ „ „ ..... 58°34.′4

Von diesen Miren hat 12 einen bedeutenden Elevationswinkel, und kann deshalb wie oben als Anhalt für die Horizontalität der Fernrohraxe benutzt werden, verdient aber entsprechend ihrer Nähe wenig Gewicht für die Azimutbestimmung. Mit Rücksicht auf die Entfernungen der Miren und ihre Einstellbarkeit ist die

Kollimation des Kreises ..... 58°34.′6

Daraus für Magnet N. unten 6^h 57^m mittlere Ortszeit .... 10°24.′7 für 12°20′ in Lübeck.
N. oben 7^h 4^m „ „ .... 10°15.′0 „ „ „ „
N. unten 7^h 11^m „ „ .... 10°25.′1 „ „ „ „
mithin eine Deklination .... 10°15.′0 für 12°20′ in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Bergen I = +2°5.′0, mittlere Fehler 0.′3.

Mit Rücksicht auf die etwas unsicheren Variationen im Jahre 1886 verdient die letzte Messung doppeltes Gewicht. Dann ist die

Deklinations-Differenz Lübeck—Bergen = +2°4′.

Blankenhof. Es sind im Park hinter dem Hause, zuerst am 4. Juli, dann am 13. Juli 1887, Bestimmungen über die Inklination gemacht.

Nach der vom Jahre 1883 stammenden Messtischblatt-Aufnahme liegt der Ort auf 53°34.′44.″4 n. Br. und 30°48.′11.″2 ö. L. Er ist gegen Luftzug und Sonne geschützt durch hohe Hecken und ist etwa 200 Meter vom Wohnhause entfernt.

Es ergab am 4. Juli

Nadel I um 6.5^h nachm. J = 67°31.′1; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′4; reduz. Werth J_o = 67°31.′5
„ II „ 7.4^h „ J = 67°33.′7; „ „ „ „ +0.′4; „ „ J_o = 67°34.′1

Dann fand ich am 13. Juli

Nadel I um 5.5^h nachm. J = 67°33.′5; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′4; reduz. Werth J_o = 67°33.′9
„ II „ 6.6^h „ J = 67°33.′6; „ „ „ „ +0.′4; „ „ J_o = 67°34.′0

Für Lübeck beträgt die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination ..... J_{*o} = 68° 0.′3

Digitized by Google

Legt man das Mittel der mit dem Meyersteinschen Instrument gefundenen Inklination zu Grunde, so folgt als

Differenz der Inklination Lübeck—Blankenhof = +26.′9.

Ueber die Horizontal-Intensität liegen 5 Beobachtungen vor, die sich auf zwei ganz von einander getrennte Orte beziehen.

Am 4. Juli 1887 machte ich an dem sogenannten Thiergarten in Blankenhof unter 53° 34′ 48.″6 n. Br. und 30° 47′ 37.″8 ö. L. auf dem Felde eine Beobachtung von $7^h\ 0^m$ bis $7^h\ 28^m$ vormittags, die 7 Sätze umfasst.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4298 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 6.4300	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 6.4294	t_0 = 20°	−0.0091
Mittel	T = 6.4297	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0092
für t = 27.5°; E = 130′; H = 0.17853 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4328

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4880 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18107 C. G. S.

Ich stellte dann das Instrument etwa 4 Meter vom vorigen Platze entfernt innerhalb des Thiergartens auf und beobachtete von $7^h\ 43^m$ bis $8^h\ 8^m$ vormittags abermals 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4366 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 6.4370	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 6.4368	t_0 = 20°	−0.0063
Mittel	T = 6.4368	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0024
für t = 25.2°; E = [120′]; H = 0.17812 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4359

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4880 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18090 C. G. S.

Unmittelbar darauf setzte ich diese Beobachtungen fort von $8^h\ 14^m$ bis $8^h\ 36^m$ vormittags in 7 Sätzen.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4386 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 6.4383	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 3	= 6.4378	t_0 = 20°	−0.0059
Mittel	T = 6.4382	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0010
für t = 25.6°; E = 150′; H = 0.17794 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4333

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4880 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 1.8106 C. G. S.

Am 13. Juli beobachtete ich in Pausen zwischen den Ablesungen am Nadel-Inklinatorium abermals Schwingungen an einem von dem Orte des Inklinatoriums etwa 6 Meter entfernten Platze. Es wurden von $6^h\ 20^m$ bis $6^h\ 42^m$ nachmittags 6 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 4	T = 6.4402 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 6.4399	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 6.4385	t_0 = 20°	−0.0065
Mittel	T = 6.4395	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0044
für t = 25.4°; E = 125′; H = 0.17825 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4402

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4895 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18073 C. G. S.

Von $6^h\ 48^m$ bis $7^h\ 16^m$ liegen 7 Sätze nachmittags vor.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4396 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 6.4389	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0031 Sekunden
3 „ 7	= 6.4389	t_0 = 20°	−0.0056
Mittel	T = 6.4391	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0043
für t = 24.7°; E = 127′; H = 0.17825 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4409

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4895 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18071 C. G. S.

Digitized by Google

Hieran schlossen sich von $7^h\,19^m$ bis $7^h\,49^m$ nachmittags 7 Sätze an.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4406 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 6.4393	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0031 Sekunden
3 „ 7	= 6.4406	t_0 = 20°	—0.0039
Mittel	T = 6.4402	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0003
für t = 23.3°; E = 127′; H = 0.17802 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4397	

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4895 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18076 C. G. S.

Es beträgt also nach den Beobachtungen

am 4. Juli die Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Blankenhof = —0.00273 C. G. S.

„ 13. „ „ „ „ „ „ „ „ = —0.00311 C. G. S.

Es ist zwar nicht gerade unmöglich, dass der hier auftretende Unterschied in den Differenzen seinen Grund in der Verschiedenheit der Beobachtungsorte haben könnte, besonders, da die Beobachtungen in Bützow, von denen die eine am 4. Juli vor der Blankenhofer, die andere am 16. Juli, also nach der zweiten Blankenhofer stattfand, die Intensitäten bis auf verschwindend kleine Unterschiede gleich geben. Ich suche die hier sich zeigende Disharmonie der am 4. und 13. Juli angestellten Beobachtungen aber in der Unsicherheit der für den 13. Juli interpolirten Schwingungsdauer und gebe daher den Beobachtungen vom 4. und 5. Juli doppeltes Gewicht, den anderen gegenüber. Dann folgt:

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Blankenhof = —0.00286 C. G. S.

Die Deklinations-Bestimmungen sind alle in Anschluss an den trigonometrischen Punkt II. Ordnung „Blankenhof“ der Grossherzoglich-Mecklenburgischen Landesvermessung gemacht, dessen Lage in dem II. Theile des betreffenden Werkes angegeben wird, wie folgt:

1°42′ 5″ ö. L. von Schwerin.
53°34′52″ n. Br. „ „

[Ueber die Koordinaten des Schlossthurmes zu Schwerin vergleiche man T. II. des eben angeführten Werkes, Seite V und Seite 69].

Die erste Deklinations-Bestimmung ist gemacht am 25. Juli 1886, zentrisch zum Stein.

Nach den für den 5. Juli 1887 ausführlicher mitgetheilten Azimuten folgt die Kreiskollimation = 264°16.′3

Die Deklination zu Lübeck wird von $11^h\,10^m$ bis $11^h\,45^m$ etwa 3′ gestiegen sein, da sie schon gemäss den in Blankenhof angestellten Messungen von $11^h\,34^m$ bis $11^h\,52^m$ um 2′ steigt.

Magnet N. oben um $11^h\,34^m$ vormittags ..... 253°38.′3 für [12°31′] in Lübeck.
N. unten „ $11^h\,43^m$ „ ..... 252°52.′2
N. oben „ $11^h\,52^m$ „ ..... 253°36.′3
Deklination ..... 11°15′ für [12°31′] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Blankenhof = +1°16′.

Die Variationen, welche für Lübeck angegeben sind, sind den Registrirungen zu Wilhelmshaven entnommen.

Dann wurden am 5. Juli 1887 mehrere Messungen gemacht.

Es wurde vormittags $6^h\,18^m$ bis $6^h\,28^m$ das Instrument zentrisch zum Festlegungsstein aufgestellt.

Aus den Koordinaten der Meckl. Landesvermessung ist

für Mire 4: Gevezin, Kirche, Helmstange, das Azimut 198°38.′2
5: Schwandt „ „ „ „ 283°53.′1
6: Kl. Helle „ „ „ „ 332°58.′0

Im Mittel folgt daher

aus Mire 4 die Kollimation des Kreises ..... 340°51.′4
5 „ „ „ „ ..... 340°48.′8
6 „ „ „ „ ..... 340°49.′3
Mittel ..... 340°49.′8

Digitized by Google

Magnet N. unten ..... 329°40′6 für 12°15′3 in Lübeck.
N. oben ..... 330° 1′2
Mithin $6^h\,24^m$ vormittags Deklination ..... 10°58′9 „ 12°15′3 „ „
Deklinations-Differenz Lübeck—Blankenhof A = +1°16′4, mittlerer Fehler = 0′8.

Unmittelbar daran schloss sich eine zweite Messung von $6^h\,28^m$ bis $6^h\,50^m$ vormittags.
Da für Mire 4: Gevezin, Kirche, Helmstange, das Azimut 198°38′2 ist, so ergiebt sich
die Kollimation des Kreises zu ..... 340°36′8
Nach der voraufgehenden Messung ist diese zu korrigiren um —1′6,
mithin zu rechnen ..... 340°35′2
Magnet N. oben ..... 329°47′8 für [12°15′4] in Lübeck.
N. unten ..... 329°26′5 „ [12°15′3] „ „
Mithin $6^h\,37^m$ Deklination ..... 10°58′1 „ [12°15′3] „ „
Deklinations-Differenz Lübeck—Blankenhof = +1°17′2.

Die für Lübeck angeführten Variationen sind interpolirt.
Es wurde darauf das Instrument exzentrisch aufgestellt. Vergl. die Angaben des Tagebuches.
Für diesen exzentrischen Standpunkt ergiebt Mire 4, das Azimut 198°38′0, korrigirt man auch hier die Kollimation des Kreises um —1′6, so folgt

Kollimation des Kreises ..... 273°26′2
für Magnet N. unten ..... 262°16′9 für 12°15′7 in Lübeck
und Kollimation des Kreises ..... 273°25′6
für Magnet N. oben ..... 262°37′8 „ „ „ „
N. unten ..... 262°17′7 für [12°15′7]
also $6^h\,10^m$ Deklination ..... 10°58′2 „ 12°15′7 in Lübeck
Deklinations-Differenz Lübeck—Blankenhof = +1°17′5.

Irgend ein Einfluss etwa des Festlegungssteines oder dergl. ist also durchaus nicht festzustellen.
Am 13. Juli 1887 wiederholte ich die Deklinations-Bestimmungen.
Das Fernrohr stand zentrisch zum Festlegungssteine, die Messung dauerte von $0^h\,18^m$ bis $0^h\,34^m$ nachm.
Nach den früher für den 5. Juli mitgetheilten Rechnungen liefert

Mire 4: die Kollimation des Kreises zu ..... 325°4′2
5: „ „ „ „ „ ..... 2′6
6: „ „ „ „ „ ..... 2′0
Im Mittel ..... 325°2′9

Für die magnetischen Beobachtungen ist nur eine genäherte Reduktion möglich, da für diese Stunde selbst keine entsprechende Variations-Beobachtung vorliegt. Die mitgetheilte Deklination für Lübeck ist das Mittel der gut miteinander harmonirenden Beobachtungen der benachbarten Tage. Es folgt für

Magnet N. unten ..... 313°45′4 für [12°24′] in Lübeck
N. oben ..... 314° 3′4 „ „ „ „
Deklination ..... 11° 8′5 für [12°24′] in Lübeck
Deklinations-Differenz Lübeck—Blankenhof = +1°16′.

Zusammenstellung.

Es ist gefunden

am 25. Juli 1886 als Deklinations-Differenz Lübeck—Blankenhof	+1°16′	Variationen aus Wilhelmshavener Registrirungen interpolirt.
„ 5. „ 1887 „ „ „ „ „	+1°16′4	Variationen in Lübeck beobachtet.
„ 5. „ „ „ „ „ „ „	+1°17′4	Variationen in Lübeck aus benachbarten Stunden interpolirt.
„ 5. „ „ „ „ „ „ „	+1°17′5	Variationen in Lübeck theilweise beobachtet.
„ 13. „ „ „ „ „ „ „	+1°16′	Variationen aus benachbarten Tagen interpolirt.

Digitized by Google

Ich gebe der ersten und fünften Beobachtung einfaches, der dritten doppeltes, der vierten vierfaches, der zweiten achtfaches Gewicht. Dann beträgt die

Deklinations-Differenz Lübeck—Blankenhof = +1° 16.′8.

Büchen. An diesem Orte sind im Jahre 1886 zu drei verschiedenen Zeiten und Orten Beobachtungen ausgeführt. Am 8. Mai 1886 machte ich an dem Hügel westlich vom Bahnhofe eine Beobachtung. Nach der im Jahre 1878 stattgefundenen Aufnahme des Messtischblattes sind die Koordinaten dieses Punktes

53° 28.′35 n. Br. und 28° 17.′01 ö. L.

Es ergab

Nadel I um 6.4^h nachm. $J = 67° 36.'6$; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′4; reduz. Werth $J_o = 67° 37.'0$
„ II „ 7.2^h „ $J = 67° 35.'8$; „ „ „ „ +0.′4; „ „ $J_o = 67° 36.'2$
Für Lübeck ergiebt sich als gleichzeitige Inklination ..... $J_{*o} = 68° 1.'0$

Herr Sack machte am 22. Oktober desselben Jahres eine Beobachtung zwischen Bahnhof und Dorf Büchen. Die Koordinaten sind nach dem oben angeführten Messtischblatte

53° 28.′68 n. Br. und 28° 17.′57 ö. L.

Es ergab

Nadel II um 9.6^h vorm. $J = 67° 44.'9$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′3; reduz. Werth $J_o = 67° 44.'6$
„ II „ 0.2^h nachm. $J = 67° 44.'5$; „ „ „ „ —0.′5; „ „ $J_o = 67° 44.'0$
Gleichzeitige Inklination in Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 1.'1$

Endlich hat Herr Sack noch am 10. November desselben Jahres an demselben Orte gefunden mit
Nadel I um 11.7^h vormittags $J = 67° 46.'8$; Reduktion auf Monatsmittel —0.′5; reduz. Werth $J_o = 67° 46.'3$
Für Lübeck beträgt die Inklination ..... $J_{*o} = 68° 1.'6$

Obwohl es nicht unmöglich ist, dass die Orte, an denen ich und an denen Herr Sack beobachtete, die auffallenden Differenzen bedingen, so muss ich doch mangels eingehender Untersuchungen von einer Spezialisirung absehen. Giebt man allen Beobachtungen gleiches Gewicht, so folgt

Inklinations-Differenz Lübeck — Büchen = +19.′4.

Ueber die Horizontal-Intensität sind am 6. Oktober 1887 3 Beobachtungen angestellt. Für keinen der Beobachtungsorte scheinen lokale Störungen vorzuliegen.

Die erste Beobachtung fand statt westlich vom Bahnhofe Büchen am Waldessaum, an einem Punkte, der nach dem oben angegebenen Messtischblatt liegt auf 53° 28.′25 n. Br. und 28° 17.′05 ö. L. Die Beobachtung umfasste von $9^h 16^m$ bis $9^h 40^m$ vormittags 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4483$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 84	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0046 Sekunden
3 „ 7	= 72	$t_o = 10°$	—0.0036
Mittel	$T = 6.4480$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	—0.0006
für $t = 13.0°$; $E = 125'$; $H = 0.17796$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_o =	6.4484

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 6.4907$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_o = 0.18035$ C. G. S.

Eine zweite Beobachtung wurde an einem wenige Meter entfernten Punkte vorgenommen. In der Zeit von $9^h 44^m$ bis $10^h 9^m$ vormittags wurden 7 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4460$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 54	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0040 Sekunden
3 „ 7	= 54	$t_o = 10°$	—0.0038
Mittel	$T = 6.4456$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	—0.0006
für $t = 13.2°$; $E = 140'$; $H = 0.17797$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_o =	6.4452

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 6.4907$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_o = 0.18053$ C. G. S.

Digitized by Google

Die dritte Beobachtung fand zwischen dem Bahnhof und dem Dorfe Büchen statt. Nach meinen Ausmessungen auf dem oben bezeichneten Kartenblatt liegt der Punkt auf 53° 28.′77 n. Br. und 28° 17.′65 ö. L., also unfern der Punkte, an denen Herr Sack die Inklination bestimmte. Es wurden von $10^h 43^m$ bis $11^h 7^m$ vormittags 7 Sätze notirt.

Nach 1 und 5 folgt $T = 6.4515$ Sekunden
2 „ 6 „ 17
3 „ 7 „ 19
Mittel $T = 6.4517$
für $t = 17.3°$; $E = 140°$; $H = 0.17792$ C. G. S.

Reduktion auf
∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0040$ Sekunden
$t_0 = 10°$ -0.0088
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0014
Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4457$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4907$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.18050$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Büchen = —0.00246 C. G. S.

Ueber die Deklination liegen Untersuchungen an zwei Punkten vor.

Am 10. Oktober 1886 bestimmte ich zentrisch über dem trigonometrischen Steine Büchen I. bei trübem, hin und wieder regnerischem Wetter die Missweisung. Die Koordinaten des Punktes sind 53° 29′ 27″ n. Br. und 28° 19′ 26″ ö. L. Derselbe liegt frei auf dem Felde. Eine lokale Störung ist nicht zu vermuthen.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 146: Büchen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 228° 37.′1, Entfernung 1500 m.
148: Pötrau, „ „ „ „ 245° 42.0, „ 3500 m.
147: Siebeneichen „ „ „ „ 314° 15.8, „ 3500 m.

Mithin beträgt in Folge der am Schlusse der magnetischen Beobachtungen gemachten Einstellungen die Kreiskollimation

nach Mire 146 ..... 216° 52.′0
148 ..... 216° 52.7
147 ..... 216° 54.0
mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Entfernungen .... 216° 53.1

Danach sind die Einstellungen der Mire 146 zu korrigiren. Im Folgenden ist durchweg die Deklination in Lübeck zu 12° 28.′2 gerechnet.

Magnet N. oben um $12^h 39^m$ mittags ..... 204° 45.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck.
dazu die Kreiskollimation ..... 216° 52.7
Magnet N. unten um $12^h 46^m$ mittags ..... 204° 27.9 „ 12° 20.′0 „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 216° 52.9
Deklination ..... 12° 16.8 „ 12° 20.′0 „ „

Deklinations-Differenz Lübeck—Büchen I = +3.′2.

Der andere Ort, wo ich das Deklinatorium aufstellte, liegt hinter dem Dorfe Pötrau und ist der trigonometrische Punkt Pötrau, II. Ordnung, 53° 28′ 26″ n. Br. und 28° 5′ 37″ ö. L. Das Instrument stand zentrisch, das Wetter war günstig.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation findet man

für Mire 146: Büchen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 77° 19.′6, Entfernung 3600 m.
149: Lütau, „ „ „ „ 212° 36.6, „ 5000 m.

Die übrigen Miren konnten nicht identifizirt werden.

Danach beträgt für die ersten Einstellungen

der Mire 146 die Kreiskollimation ..... 194° 37.′6
149 „ „ ..... 194° 36.6

und nach den letzten beiden Einstellungen

der Mire 146 die Kreiskollimation ..... 194° 37.′9
149 „ „ ..... 194° 38.4

Magnet N. oben um $3^h 49^m$ nachm. ..... 182° 27.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck.
mit der Kreiskollimation ..... 194° 37.6
Magnet N. unten um $3^h 55^m$ nachm. ..... 182° 11.7 „ „ „ „
mit der Kreiskollimation ..... 194° 37.8

Digitized by Google

Magnet N. oben um $4^h 0^m$ nachm. ..... $182° 26.'4$ für $12° 20.'0$ in Lübeck,
mit der Kreiskollimation ..... $194° 37.8$
Deklination ..... $12° 18.3$ für $12° 20.'0$ in Lübeck.
Deklinations-Differenz Lübeck—Pötrau $= +0° 1.'7$.

Wie in allen Elementen, so findet sich auch hier ein Unterschied zwischen den Ergebnissen östlich und westlich vom Bahnhofe. Als Mittel folgt eine

Deklinations-Differenz Lübeck—Büchen $= +2.'5$.

Bützow. Im Jahre 1886 nahm ich im äussersten Westen der Stadt, direkt an dem alten, die Stadt umziehenden sumpfigen Gewässer in einem Garten eine Inklinations-Bestimmung vor. Die Koordinaten des Beobachtungspunktes sind $53° 50' 52.''3$ n. Br. und $29° 39' 15.''0$ ö. L. nach einem Messtischblatte, dessen Aufnahme 1880 gemacht wurde. Ich fand am 22. Juli 1886 mit

Nadel II für 5.1^h nachm. $J = 67° 47.'3$; Reduktion auf das Monatsmittel $+0.'5$; reduz. Werth $J_o = 67° 47.'8$
„ I „ 5.9^h „ $J = 67° 47.6$; „ „ „ „ $+0.5$; „ „ $J_o = 67° 48.1$
Für Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 1.2$

Im Jahre 1887 ist an einem Punkte, der östlich vom Bahnhof im Walde, etwa 200 Meter südlich von der nach Stettin laufenden Bahnlinie liegt, abermals eine Beobachtung angestellt. Die Aufnahme des betreffenden Messtischblattes stammt auch aus dem Jahre 1880. Nach ihm sind die Koordinaten des Ortes $= 53° 50.'88$ n. Br. und $29° 40.'85$ ö. L. Das Terrain ist hügelig. Gestein tritt nirgends zu Tage.

Ich fand am 15. Juli 1887 mit

Nadel II für 4.0^h nachm. $J = 67° 56.'6$; Reduktion auf das Monatsmittel $+0.'6$; reduz. Werth $J_o = 67° 57.'2$
„ I „ 4.9^h „ $J = 67° 48.5$; „ „ „ „ $+0.6$; „ „ $J_o = 67° 49.1$
Für Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 0.3$

Die Beobachtung, die um 4^h am 15. Juli 1887 angestellt wurde, verdient offenbar wenig Vertrauen, weil sie weit vom Mittel der anderen abweicht. Ich gebe ihr daher nur halbes Gewicht. Dann beträgt die

Inklinations-Differenz Lübeck—Bützow $= +11.'2$.

Zur Bestimmung der **Intensität** wurden in Bützow am 22. Juli 1886 abends am Orte der Inklination Messungen angestellt.

Ordnet man die Beobachtungen des ersten Theiles zu je 4, 4 und 3, die des zweiten zu je 3, 2 und 2 zusammen und reduzirt die einzelnen Beobachtungen mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.76 Sek. auf eine der mittleren, so erhält man

a) $8^h 52^m 15.82^s$, b) $8^h 54^m 44.82^s$, c) $8^h 56^m 19.73^s$,
$75\ \ 02.00^s$, $77\ \ 17.25^s$, $78\ \ 38.90^s$.

Aus a) $T = 6.7632$ Sekunden
b) $T = \ \ 21$
c) $T = \ \ 35$
Mittel $T = 6.7629$
für $t = 226°$; $E = 55'$; $H = 0.17831$ C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0033$ Sekunden
$t_o = 10°$ -0.0141
$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0059$
Reduzirte Schw. $T_o = 6.7580$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 6.7692$ Sekunden. Reduzirte Horizontal-Intensität $H_* = 0.17860$ C. G. S.

Im Jahre 1887 wählte ich einen Ort im Walde, östlich vom Bahnhof und südlich von der Bahnlinie nach Stettin. Nach dem oben erwähnten Messtischblatte sind seine Koordinaten $53° 50.'84$ n. Br. und $29° 40.'84$ ö. L. Ein Lokaleinfluss schien nicht vorhanden zu sein; das Wetter war günstig, heiter und ruhig. Das Instrument stand im Schatten. Am 4. Juli machte ich von $8^h 28^m$ bis $8^h 49^m$ vorm. 6 Beobachtungssätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 4 $T = 6.4802$ Sekunden
2 „ 5 $= 6.4792$
3 „ 6 $= 6.4770$
Mittel $T = 6.4788$
für $t = 23.6°$; $E = 127'$; $H = 0.17796$ C. G. S.

Reduktion auf
∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0030$ Sekunden
$t_o = 20°$ $+0.0043$
$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0006$
Reduzirte Schw. $T_o = 6.4769$ Sekunden

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 6.4878$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_o = 0.17861$ C. G. S.

Digitized by Google

An demselben Platze machte ich unmittelbar darauf noch eine Beobachtung. Von 8^h52^m bis 9^h15^m vormittags erhielt ich 6 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 4	$T = 6.4776$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 86	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 94	$t_0 = 10°$	+0.0044
Mittel	$T = 6.4785$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0006
für $t = 23.7°$; $E = 140'$; $H = 0.17796$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4765 Sekunden

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4878$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17862$ C. G. S.

Einige Meter ostwärts machte ich eine dritte Bestimmung an demselben Tage. Von 9^h34^m bis 10^h8^m vormittags liegen 6 Sätze vor.

Es folgt aus

Satz 1 und 4	$T = 6.4793$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 800	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 797	$t_0 = 20°$	−0.0072
Mittel	$T = 6.4797$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0003
für $t = 25.9°$; $E = 125'$; $H = 0.17797$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4752

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4878$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17871$ C. G. S.

Wie in der Reisebeschreibung angegeben ist, wiederholte ich die Messungen am 15. Juli auf der Rückreise und zwar dreimal in unmittelbarer Nähe des Punktes, an dem die Inklinations-Bestimmungen vorgenommen wurden. Von 6^h14^m bis 6^h44^m nachmittags notirte ich 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4732$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 34	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 49	$t_0 = 20°$	−0.0021
Mittel	$T = 6.4738$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0044
für $t = 21.8°$; $E = 125'$; $H = 0.17825$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4769

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4901$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17873$ C. G. S.

Daran schliesst sich eine zweite Beobachtung von 6^h49^m bis 7^h19^m nachm., die 7 Sätze umfasst.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4715$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 18	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0039 Sekunden
3 „ 7	= 10	$t_0 = 20°$	−0.0019
Mittel	$T = 6.4714$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0048
für $t = 21.6°$; $E = 130'$; $H = 0.17826$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4782

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4901$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17866$ C. G. S.

Am 27. Juli 1887 fand gelegentlich einer Durchreise eine neue Bestimmung an dem schon am 15. Juli benutzten Punkte statt. Von 2^h30^m bis 2^h57^m nachmittags wurden 7 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4837$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 26	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 7	= 26	$t_0 = 20°$	−0.0115
Mittel	$T = 6.4830$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0034
für $t = 29.5°$; $E = 120'$; $H = 0.17819$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4782

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4927$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17872$ C. G. S.

Daran schliesst sich eine zweite Beobachtung an demselben Punkte von 3^h2^m bis 3^h24^m nachm. Sie umfasst 7 Sätze.

Digitized by Google

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4830 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 38	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0054 Sekunden
3 „ 7	= 50	t_0 = 20°	—0.0123
Mittel	T = 6.4839	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0027
für t = 30.2°; E = 140′;	H = 0.17815 C. G. S.	Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4797

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4927 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.17881 C. G. S.

Zusammenstellung.

22. Juli 1886	H_0 = 0.17860 C. G. S.	Garten in Bützow.	
4. „ 1887	H_0 = 0.17861 „	Wald südöstlich von Bützow,	Punkt I.
	= 0.17862 „		
	= 0.17871 „		
15. Juli 1887	H_0 = 0.17873 „	desgl.	Punkt II.
	= 0.17866 „		
27. „ 1887	H_0 = 0.17871 „	desgl.	Punkt II.
	= 0.17881 „		

Im Mittel folgt also aus den Beobachtungen

am 22. Juli 1886	H_0 = 0.17860	C. G. S.	
4. „ 1887	= 0.178647	„	
15. „ 1887	= 0.178695	„	
17. „ 1887	= 0.178765	„	

Nach diesen Zahlen besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen den 3 benutzten Beobachtungspunkten. Ich füge aber diese Resultate nicht nach Maassgabe der Einzel-Beobachtungen zum Mittel zusammen, sondern ich lege, damit ein Fehler in der Normal-Schwingungsdauer sich nicht ungebührlich fortpflanze, das Mittel der vier letzten Grössen dem Resultate zu Grunde. Dann folgt

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Bützow = —0.00068 C. G. S.

Die **Deklination** für Bützow wurde von mir am 22. Juli 1886 auf dem trigonometrischen Punkte, II. Ordnung, Dreibergen nahe bei Bützow bestimmt. Nach der Grossherzogl. Mecklenb. Landesvermessung sind die Koordinaten 53° 51′ 20″ n. Br. und —0° 32′ 34″ gegen Schwerin. Der Punkt liegt frei auf dem Felde. Das Instrument stand zentrisch. Lokaleinflüsse sind unwahrscheinlich.

Nach den Angaben der Grossherzogl. Mecklenb. Landesvermessung ist

für Mire 177:	Bützow, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut	118° 11.′2
178:	Neukirchen, „ „ „ „	354° 19.′6
179:	Kambs, „ „ „ „	52° 6.′9

Mithin beträgt zufolge der ersten Einstellungen dieser Miren

nach Mire 177 die Kreiskollimation	312° 52.′4
178 „ „	312° 53.′3
179 „ „	312° 53.′8
Mittel	312° 53.′2
Unter Berücksichtigung der Einstellungen der Mire 177 folgt	312° 53.′8

für die Zeit der magnetischen Messungen.

Die für Lübeck angegebenen Variationen folgen aus den Registrirungen in Wilhelmshaven.

Die Einstellungen mit N. unten sind zugleich benutzt zur Ermittelung der Variation für N. oben um $7^h 35^m$.

Magnet N. unten	um $7^h 30^m$	nachm.	301° 27.′7	für	12° 20.′0	in	Lübeck.
N. oben	„ $7^h 35^m$	„	300° 16.′9	„	„	„	„
N. unten	„ $7^h 48^m$	„	301° 27.′7	„	„	„	„
Deklination			12° 1.′5	für	12° 20.′0	in	Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Dreibergen = +18.′5.

Digitized by Google

Cadenberge. Am 6. April 1887 machte ich über dem neuen Preussischen Steine Cadenberge I, (III. Ordnung), eine Beobachtung. Nach schriftlichen Mittheilungen des Königl. Preuss. Generalstabes, Trigonometrische Abtheilung, sind die Koordinaten des Punktes 53° 45′ 26.″201 n. Br. und 26° 44′ 53.″654 ö. L.

Nur für Mire 127 habe ich von der Königl. Preuss. Landes-Triangulation die nothwendigen Konstanten erhalten können, nämlich 53° 49′ 8.″832 n. Br. und 26° 39′ 43.″742 ö. L. Daraus ergiebt sich

für Mire 127: Belum, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 320° 32.′1, Entfernung 8900 m.

Mithin beträgt die Kollimation des Kreises während der magnetischen Messungen 319° 39.′0.

Magnet N. unten um $7^h\ 7^m$ vorm. ..... 306° 36.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. oben „ $7^h 12^m$ ..... 306° 50.′7 „ 12° 20.′0 „ „
N. unten „ $7^h 17^m$ ..... 306° 36.′1 „ [12° 20.′6] „ „
Deklination ..... 12° 55.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Cadenberge = —35.′5.

Claustorf. Am 28. Oktober 1887 machte ich zentrisch über dem auf freiem Felde gelegenen Steine, II. Ordnung, eine Beobachtung bei gutem Wetter. Die Koordinaten des Punktes sind 54° 21′ 19.″9 n. Br. und 28° 40′ 58.″7 ö. L.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 83: Neukirchen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 180° 32.′2, Entfernung 2200 m.
79: Burg, „ „ „ „ 52° 2.′8, „ 15000 m.
84: Petersdorf, „ „ „ „ 13° 44.′4, „ 14000 m.

Daher ist nach den mitgetheilten Einstellungen

aus Mire 83 die Kollimation des Kreises ..... 324° 29.′4
79 „ „ „ „ ..... 324° 29.2
84 „ „ „ „ ..... 324° 29.4

Mit Rücksicht darauf, dass Petersdorf schwierig einzustellen war, nehme ich

die Kollimation des Kreises zu ..... 324° 29.3

Dazu

Magnet N. oben um $2^h 26^m$ nachm. ..... 312° 23.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. unten „ $2^h 32^m$ ..... 311° 58.5 „ „ „ „
N. oben „ $2^h 37^m$ ..... 312° 22.2 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 18.7 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Claustorf = +1.′3, mittlerer Fehler ±0.′4.

Kurz darauf wiederholte ich die Messung.

Aus den oben angegebenen Azimuten und den im Tagebuche mitgetheilten Einstellungen, die nach $3^h 6^m$ nachm. angestellt sind, ist

nach Mire 83 die Kollimation des Kreises ..... 324° 30.′0
79 „ „ „ „ ..... 324° 29.′0
84 „ „ „ „ ..... 324° 29.′4
Unter Berücksichtigung von Entfernung und Einstellbarkeit ..... 324° 29.′4

Für die magnetische Messung, deren Mittel auf $2^h 58^m$ fällt, ist diese Zahl um 0.′3 zu verringern.

Magnet N. oben um $2^h 53^m$ ..... 312° 22.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. unten „ $2^h 58^m$ ..... 311° 58.′8 „ „ „ „
N. oben „ $3^h\ 4^m$ ..... 312° 21.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 18.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Claustorf = +1.′1, mittlerer Fehler ±0.′8.

Im Mittel folgt

Deklinations-Differenz Lübeck—Claustorf = + 1.′2.

Digitized by Google

Cuxhaven. Die Inklination wurde am 6. April 1887 östlich vom Schlosse in Ritzebüttel im Schutze von Bäumen bestimmt. Nach dem im Jahre 1878 aufgenommenen Messtischblatte liegt der Beobachtungspunkt auf 53° 41.′48 n. Br. und 26° 22.′04 ö. L. Ich fand mit

Nadel I um 3.6^h nachm. $J = 68° 4.'4$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'1$; reduz. Inklin. $J_o = 68° 4.'3$
„ II „ 4.6^h „ $J = 68° 6.'7$; „ „ „ „ $-0.'1$; „ „ $J_o = 68° 6.'6$
Für Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 0.'9$

Inklinations-Differenz Lübeck—Cuxhaven = —4.′6.

An demselben Tage machte ich auch eine Deklinations-Bestimmung südlich von Ritzebüttel auf freiem Felde. Nach dem Messtischblatte sind die Koordinaten des Beobachtungspunktes 53° 51.′48 n. Br. und 26° 21.′53 ö. L.

Die Berechnung der Azimute verdanke ich der Seewarte, die diese Beobachtung gelegentlich verwerthet hat. Die Koordinaten des Beobachtungspunktes auf Göttingen (Gauss) bezogen sind $x_o = 260121.17$ m nördlich und $y_o = 82451.24$ m westlich. Ferner ist.

für Mire 128: Döse, Kirchthurm, das Azimut 336° 11.′3
130: Cuxhaven, Leuchtthurm, „ „ 41° 33.′0
132: Altenwalde, Kirchthurm, „ „ 201° 7.′0

Dabei ist zu bemerken, dass nach der ersten Einstellung der Mire 130 ein Sprung in den Kreisablesungen durch eine heftige Böe entstanden ist, wie denn der Tag überhaupt böiges Wetter zeigte. Für die magnetischen Messungen beträgt

nach Mire 128 die Kollimation des Kreises ..... 143° 9.′8
130 „ „ „ „ ..... 143° 10.′2
132 „ „ „ „ ..... 143° 8.′4
Mittel ..... 143° 9.′5

Magnet N. unten .....um $11^h 55^m$ vorm..... 129° 46.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. oben .....um $12^h 0^m$ vorm..... 129° 5.6 „ „ „ „
N. unten .....um $12^h 5^m$ vorm..... 129° 45.7 „ „ „ „
Deklination .... 13° 18.5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Cuxhaven = —58.′5.

Demmin. Die Inklination ist zweimal bestimmt. Im Jahre 1886 machte ich am 7. Oktober eine Beobachtung nördlich vom Bahnhofe im Gehölz, an sehr geschützter Stelle. Die Koordinaten des Punktes sind nach der Reimannschen Spezialkarte 30° 38′ ö. L. und 53° 54.′5 n. Br.

Ich fand mit

Nadel II um 7.2^h vorm. $J = 67° 47.'4$; Reduktion auf das Monatsmittel $+0.'2$; reduz. Werth $J_o = 67° 47.'4$
Gleichzeitige Inklination in Lübeck ..... 68° 1.′6

Am 7. Juli 1887 machte ich abermals eine Inklinations-Bestimmung an demselben Platze.

Ich fand mit

Nadel II um 8.4^h vorm. $J = 67° 48.'2$; Reduktion auf das Monatsmittel $\pm 0.'0$; reduz. Inklin. $J_o = 67° 48.'2$
„ I „ 9.6^h „ $J = 67° 50.8$; „ „ „ „ $-0.'9$; „ „ $J_o = 67° 49.'9$
Für Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 0.'2$

Da alle Beobachtungen gleichwerthig sind, so folgt

Inklinations-Differenz Lübeck—Demmin = +12.′2.

Ueber die Horizontal-Intensität wurden am 7. Juli 1887 Beobachtungen, einige Meter vom Inklinatorium entfernt, angestellt.

Digitized by Google

Benutzt man 6 Sätze, die zwischen 7^h57^m und 7^h85^m vorm. notirt sind, so folgt aus

Satz 1 und 4	$T = 6.4447$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	$= 48$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0030$ Sekunden
3 „ 6	$= 62$	$t_0 = 20°$	$+0.0085$
Mittel	$T = 6.4452$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	-0.0027
für $t = 13.0°$; $E = 130'$; $H = 0.17784$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	$= 6.4540$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4883$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17990$ C. G. S.

Zwischen 8^h24^m und 8^h54^m vormittags sind für eine zweite Bestimmung 6 Sätze gemacht.

Es folgt aus

Satz 1 und 4	$T = 6.4488$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	$= 94$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0030$ Sekunden
3 „ 6	$= 94$	$t_0 = 20°$	$+0.0085$
Mittel	$T = 6.4492$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	-0.0063
für $t = 130°$; $E = 130'$; $H = 0.17765$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	$= 6.4544$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4883$ Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17988$ C. G. S.

Im Mittel beträgt danach die

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Demmin = —0.00189 C. G. S.

Die Deklinations-Bestimmung wurde ausgeführt zentrisch zu dem Steine Adolfshof, III Ordnung, der Königl. Preuss. Landes-Triangulation. Die Koordinaten des Steines sind 53° 55′ 58.″4 n. Br. und 30° 41′ 47.″3 ö. L. Der Stein liegt frei im Felde, irgend welche störende Einflüsse sind unwahrscheinlich. Die Beobachtung wurde am 7. Oktober 1886 bei gutem Wetter gemacht.

Aus den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. folgt

für Mire 157: Wotenick, Kirchthurm-Knopf, das Azimuth 283° 49.′9, Entfernung 2800 m.
156: Demmin, „ „ „ „ 171° 17.′7, „ 2700 m.
158: Loitz, „ „ „ „ 57° 0.′6, „ 4100 m.

Aus den letzten nach 10^h18^m vorm. gemachten Einstellungen folgt

gemäss Mire 157 die Kreiskollimation ..... 201° 42.′4
156 „ „ ..... 201° 40.′8
158 „ „ ..... 201° 42.′4
unter Berücksichtigung der Verschiedenheit der Entfernungen, Mittel..... 201° 41.′9

Dementsprechend ist aus den Einstellungen der Mire 157, wie unten folgt, die jedesmalige Kreiskollimation gewonnen.

Die Variations-Beobachtungen zu Lübeck reichen von 9^h30^m bis 10^h0^m vormittags. Aus ihnen folgt, dass grössere Störungen nicht vorhanden sind und dass die Deklination ziemlich gleichmässig abnahm. Die in Adolfshof gemachten Einstellungen um 10^h5^m und um 10^h17^m lassen daher eine gleichmässige Abnahme der Deklination von 1′ in 10^m wahrscheinlich erscheinen. Unter dieser Annahme folgt

Magnet N. oben um 10^h5^m vorm., mittlere Ortszeit. 190° 54.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation..... 201° 42.′6
Magnet N. unten um 10^h12^m vorm., mittlere Ortszeit 190° 37.′3 „ [12° 20.′0] „ „
dazu die Kreiskollimation..... 201° 42.′0
Magnet N. oben um 10^h17^m vorm., mittlere Ortszeit 190° 54.′8 „ [12° 20.′0] „ „
dazu die Kreiskollimation..... 201° 41.′9
Deklination..... 10° 56.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Adolfshof = +1° 23.′5.

Ducherow. Am 11. Juli wurden im Garten des Bugenhagenstiftes, welches zwischen Bahnhof und Dorf liegt, drei Reihen von Schwingungs-Beobachtungen ausgeführt. Die Koordinaten sind nach dem vom Jahre 1835 stammenden und mit Nachträgen 1876 versehenem Messtischblatte 53° 45.′87 n. Br. und 31° 29.′75 ö. L. Zwischen 3^h4^m und 3^h57^m nachmittags wurden 5 Sätze notirt.

Digitized by Google

Es folgt aus

Satz 1 und 4	T = 6.4146 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 51	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
Mittel	T = 6.4148	t_0 = 20°	+0.0019
für t = 18.4°; E = 130′; H = 0.17842 C. G. S.		H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0078
		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4275	

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4891 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18143 C. G. S.

Da die Beobachtungen durch Regen unterbrochen wurden, so entstand eine anderthalbstündige Pause. Von $5^h 11^m$ bis $5^h 36^m$ nachmittags sind dann wieder 7 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4153 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 49	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 62	t_0 = 20°	+0.0028
Mittel	T = 6.4153	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0080
für t = 17.7°; E = 145′; H = [0.17840] C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4291	

Hier beruht der für H gegebene Werth auf Interpolation, weil eines Gewitterregens wegen nicht zur verabredeten Zeit beobachtet werden konnte.

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4891 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18134 C. G. S.

Zwischen $5^h 40^m$ und $5^h 60^m$ nachm. wurden abermals 6 Sätze aufgeschrieben.

Es folgt aus

Satz 1 und 4	T = 6.4200 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 15	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 20	t_0 = 20°	+0.0033
Mittel	T = 6.4215	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0080
für t = 17.3°; E = 145′; H = [0.17840] C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4358	

Auch hier beruht, wie durch [ ] ausgedrückt ist, der Werth für H auf Interpolation.

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4891 Sekunden. Reduz. Horizontal-Intensität H_0 = 0.18096 C. G. S.

Giebt man allen Beobachtungen gleiches Gewicht, so folgt

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Ducherow = —0.00324 C. G. S.

Weil die letzte Beobachtung aber sehr vom Mittel abweicht, so scheint es gerechtfertigt, ihr nur halbes Gewicht beizulegen, dann folgt

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Ducherow = —0.00330 C. G. S.

Eine Deklinations-Bestimmung ist am 10. Juli 1887 bei heiterem Himmel und ruhiger Luft zentrisch über dem Steine Ducherow IV., III. Ordnung, vorgenommen. Die Koordinaten dieses Punktes sind nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation 53° 45′ 13.″1 n. Br. und 31° 27′ 9.″1 ö. L. Der Punkt liegt frei auf dem Felde in der Ebene. Lokaleinfluss ist unwahrscheinlich.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 29: Ducherow, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 358° 26.′0, Entfernung 1400 m.
39: Rathebur „ „ „ „ 174° 59.′2, „ 1300 m.

Die letzte nach $4^h 56^m$ nachm. angestellte Messung ergiebt

für Mire 29 die Kollimation des Kreises	74° 2.′1
30 „ „ „ „	74° 2.8
Mittel	74° 2.4

Zu den magnetischen Messungen sind die entsprechenden Einstellungen der Mire 29 mit einer Korrektion von +0.′3 zur Ermittelung der jeweiligen Kreiskollimation genommen. Variations-Beobachtungen liegen leider nicht vollständig vor; aus den von $4^h 0^m$ ab bis $4^h 41^m$ angestellten Ablesungen ist ersichtlich, dass eine Störung von etwa 5′ vorliegt, die ihr Maximum gerade um $4^h 54^m$ zu erreichen scheint. Die hierunter angewandten Deklinations-Variationen sind, soweit sie in [ ] stehen, interpolirt.

Digitized by Google

Magnet N. unten für 4^h40^m nachm. ..... $63°\,54.'7$ für $12°\,15.'9$ in Lübeck,
zugehörige Kreiskollimation ..... $74°\,3.'0$
N. oben für 4^h46^m nachm. ..... $64°\,10.'9$ für $[12°\,15.'9]$ in Lübeck,
zugehörige Kreiskollimation ..... $74°\,3.'2$
N. unten für 4^h54^m nachm. ..... $63°\,56.'1$ für $[12°\,15.'9]$ in Lübeck,
zugehörige Kreiskollimation ..... $74°\,2.'9$
Deklination ..... $10°\,0.'0$ für $12°\,15.'9$ in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Ducherow IV = $+2°\,15.'9$.

Eddelak. Am 24. Oktober 1886 ist hier eine Inklinations-Bestimmung gemacht worden. Nach der im Jahre 1878 erfolgten Aufnahme des Messtischblattes liegt der Ort, an dem ich die Beobachtung vornahm, auf $53°\,57.'19$ n. Br. und $26°\,49.'66$ ö. L., also etwa 200 Meter nördlich vom Bahnhof. Das Wetter war gut. Ich fand mit

Nadel I um 9.3^h vorm. $J = 68°\,10.'5$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'3$; reduz. Werth $J_o = 68°\,10.'2$
„ II „ 10.4^h „ $J = 68°\,10.1$; „ „ „ „ -0.3; „ „ $J_o = 68°\,9.'8$
Für Lübeck ..... $J_{*o} = 68°\,1.'6$

Inklinations-Differenz Lübeck—Eddelak = $-8.'4$.

Die Horizontal-Intensität ist am 21. Juli 1887 durch mehrfache Schwingungs-Bestimmungen festgestellt. Der Beobachtungsort liegt einige Meter weiter nördlich.

Von 3^h41^m bis 4^h7^m nachmittags wurden 5 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 4	$T = 6.5007$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 08	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0054$ Sekunden
Mittel	$T = 6.5008$	$t_o = 20°$	$+0.0009$
für $t = 19.2°$; $E = 120'$;	$H = 0.17804$ C. G. S.	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0003$
		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.5074$

Da die Normal-Schwingungsdauer in Lübeck 6.4914 Sekunden beträgt, so folgt, dass die zugehörige Horizontal-Intensität hier $H_o = 0.17712$ C. G. S. gross ist.

Eine zweite Beobachtung erfolgte unmittelbar darauf von 4^h10^m bis 4^h36^m nachm. Sie umfasst 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.5007$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 07	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0055$ Sekunden
3 „ 7	= 07	$t_o = 20°$	$+0.0020$
Mittel	$T = 6.5007$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0024$
für $t = 18.4°$; $E = 125'$;	$H = 0.17814$ C. G. S.	Reduzirte Schw.	$T_o = 6.5106$

Danach beträgt die reduzirte Horizontal-Intensität am Beobachtungsorte $H_o = 0.17695$ C. G. S.

Die dritte Beobachtung dauerte von 4^h40^m bis 5^h3^m nachm. und enthält 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4981$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 84	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0055$ Sekunden
3 „ 7	= 79	$t_o = 20_o$	$+0.0025$
Mittel	$T = 6.4981$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0031$
für $t = 18.0°$; $E = 130'$;	$H = 0.17818$ C. G. S.	Reduzirte Schw.	$T_o = 6.5072$

Für die reduzirte Intensität folgt der Werth $H_o = 0.17714$ C. G. S.

Hieraus folgt als Mittel der

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Eddelak = $+0.00092$ C. G. S.

Digitized by Google

Eiderstede. Am 22. Juli 1887 erfolgte über dem gleichnamigen Steine der Königl. Preuss. Landes-Triangulation eine Deklinations-Bestimmung. Der Stein liegt ganz frei auf dem Felde. Seine Koordinaten werden angegeben zu 54° 10′ 27.″3 n. Br. und 27° 42′ 9.″3 ö. L. Zur Zeit der Beobachtung war der Himmel heiter, die Luft ruhig.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 59: Brügge, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 84° 28.′6, Entfernung 2200 m.
60: Gr. Flintbeck, „ „ „ „ 16° 13.′1, „ 7400 m.
61: Bordesholm, „ „ „ „ 285° 5.′1, „ 1600 m.

Nach Mire 59 die Kollimation des Kreises ..... 305° 13.′7
60 „ „ „ „ ..... 305° 13.′2
61 „ „ „ „ ..... 305° 13.′2

Bordesholm ist etwas unsicher, weil die Helmstange schief steht; mit Rücksicht hierauf und auf die Entfernungen folgt

im Mittel die Kollimation des Kreises ..... 305° 13.′4

Magnet N. unten um $11^h 39^m$ vorm. ... 292° 19.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. oben „ 11 47 ..... 292° 39.′4 „ „ „ „
N. unten „ 11 55 ..... 292° 19.′4 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 43.′9 ±0.′3 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Eiderstede = −23.′9.

Elmshorn. Für diesen Ort liegen 2 Inklinations-Bestimmungen vor, die von Herrn Sack ausgeführt sind. Derselbe beobachtete am 26. September 1886 im Garten des Gasthauses Hamburg. Nach dem im Jahre 1878 aufgenommenen Messtischblatte sind die Koordinaten des Punktes 53° 45.′40 n. Br. und 27° 19.′51 ö. L. Er erhielt mit

Nadel I für 6.2^h nachm. $J = 68° 6.′7$; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′3; reduz. Inklin. $J_o = 68° 7.′0$
„ II „ 7.2^h „ $J = 68\ 9.′6$; „ „ „ „ +0.′3; „ „ $J_o = 68° 9.′9$
Die gleichzeitige mittlere Inklination in Lübeck beträgt ..... $J_{*o} = 68° 1.′6$

Da an diesem Orte eine lokale Störung nicht ausgeschlossen war, so wiederholte Herr Sack die Beobachtung am 3. Oktober 1887 ausserhalb der Stadt auf dem neuen bisher noch wenig benutzten Friedhofe, an einer Stelle, die keinerlei lokale Störungen vermuthen lässt. Nach dem oben angeführten Messtischblatte sind die Koordinaten 53° 45.′93 n. Br. und 27° 19.′66 ö. L. Er fand mit

Nadel II für 2.2^h nachm. $J = 68° 4.′4$; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′7; reduz. Werth $J_o = 68° 3.′7$
„ I „ 3.3^h „ $J = 68° 7.′1$; „ „ „ „ −0.′7; „ „ $J_o = 68° 6.′4$
„ II „ 4.4^h „ $J = 68° 5.′3$; „ „ „ „ −9.′7; „ „ $J_o = 68° 4.′6$
Inklination in Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 0.′7$

Giebt man den letzten Beobachtungen doppeltes Vertrauen gegenüber den ersten, so folgt

Inklinations-Differenz Lübeck—Elmshorn = −4.′9.

Zur Bestimmung der Intensität sind am 21. Juli 1887 drei Beobachtungen vorgenommen. Alle fanden auf dem neuen Friedhofe statt, weit ab von Gräbern. Lokaleinfluss ist nicht zu befürchten. Die Koordinaten sind dem Messtischblatte nach 53° 46.′00 n. Br. und 27° 19.′54 ö. L.

Es wurden von $9^h 26^m$ bis $9^h 57^m$ vormittags 7 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4911$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 17	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0057 Sekunden
3 „ 7	= 11	$t_o = 20°$	+0.0005
Mittel	$T = 6.4913$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0027
für $t = 19.6°$; $E = 150'$; $H = 0.17785$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.4948$

Da die reduz. Normal-Schwingungsdauer für Lübeck 6.4914 Sekunden beträgt, so folgt eine Horizontal-Intensität von 0.17781 C. G. S.

Digitized by Google

Von $9^h 59^m$ bis $10^h 24^m$ vorm. wurden ebenfalls 7 Sätze beobachtet.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T =	6.4920 Sekunden	
3 „ 6	=	10	
4 „ 7	=	23	
Mittel	T =	6.4918	

für $t = 19.9°$; $E = 135'$; $H = 0.17780$ C. G. S.

Reduktion auf

∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0054 Sekunden
$t_0 = 20°$	+0.0001
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0037
Reduzirte Schw. T_0 =	6.4936

Bei derselben Normal-Schwingungsdauer folgt Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17786$ C. G. S.

Von $10^h 28^m$ bis $10^h 54^m$ vormittags sind gleichfalls 7 Sätze aufgeschrieben.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T =	6.4944 Sekunden	
2 „ 6	=	47	
3 „ 7	=	47	
Mittel	T =	6.4946	

für $t = 21.2°$; $E = 140'$; $H = 0.17770$ C. G. S.

Reduktion auf

∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0055 Sekunden
$t_0 = 20°$	−0.0013
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0055
Reduzirte Schw. T_0 =	6.4933

Da die Normal-Schwingungsdauer dieselbe Grösse hat wie vorhin, so folgt Horizontal-Intensität $H_0 = 1.7789$ C. G. S.

Bei gleichem Gewichte für alle drei Resultate findet sich

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Elmshorn = +0.00015 C. G. S.

Die zu Elmshorn gehörige Deklination ist bestimmt über Sommerland II, einem Steine III. Ordnung der Königl. Preuss. Landesvermessung. Die Koordinaten dieses Punktes sind = 53° 47′ 34.″0 n. Br. und 27° 13′ 57.″7 ö. L. Die Messung fand am 12. April 1887 bei gutem Wetter statt. Da der Stein frei auf dem Felde in Alluvium liegt, so ist ein Lokaleinfluss nicht zu fürchten.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 64: Horst, Kirchthurm-Knopf, das Azimuth 57° 5.′8, Entfernung 4200 m.
65: Krempe, „ „ „ „ 315° 45.′1, „ 7000 m.

Die Einstellung ändert sich stark. Am Ende der Beobachtung ist

nach Mire 64 die Kollimation des Kreises ..... 232° 32.′9
65 „ „ „ „ ..... 232° 34.′1
im Mittel ..... 232° 33.′5

Danach ist den Angaben der Mire 64 stets 0.′6 hinzuzufügen und ist

die Kollimation des Kreises ..... 232° 31.′3
für Magnet N. oben um $9^h 0^m$ vorm. ..... 220° 5.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck,
ferner die Kollimation des Kreises..... 232° 32.′1
für Magnet N. unten um $9^h 8^m$ vorm. ..... 219° 55.′4 „ „ „ „
endlich die Kollimation des Kreises ..... 232° 33.′0
für Magnet N. oben um $9^h 15^m$ vorm. ..... 220° 10.′8 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 30.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Sommerland II = −10.′8 [mittlerer Fehler = 3′].

Eutin. Die Inklination ist bei ruhigem Wetter am 27. September 1885 von Herrn Sack und von mir nördlich von Eutin auf einer Anhöhe frei auf dem Felde bestimmt. Die Koordinaten des Beobachtungspunktes sind 54° 8′ 34.″2 n. Br. und 28° 16′ 29.″0 ö. L., nämlich in unmittelbarer Nähe des trigonometrischen Steines Eutin I. Ich fand mit

Nadel I um 11.1^h vorm. $J = 68° 14.′9$; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′3; reduz. Werth $J_0 = 68° 14.′6$

Digitized by Google

Herr Sack fand mit

Nadel I um 12.7^h nachm. $J = 68°\,11.'6$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'5$; reduz. Werth $J_0 = 68°\,11.'1$
„ II „ 2.1^h „ $J = 68°\,12.'9$; „ „ „ „ $-0.'6$; „ „ $J_0 = 68°\,12.'3$
Es beträgt die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck ..... $J_{*0} = 68°\ 2.'5$

Inklinations-Differenz Lübeck—Eutin = —10.'2.

Die Horizontal-Intensität ist zuerst am 27. September 1885 von mir bestimmt an einem Punkte, der nur wenige Zentimeter exzentrisch zum trigonometrischen Steine Eutin I liegt. Es sind im Ganzen 3 Reihen Beobachtungen gemacht.

Von $7^h\,14^m$ bis $8^h\,8^m$ vormittags notirte ich 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4033$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 31	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
3 „ 6 = 30	$t_0 = 10°$ +0.0009
Mittel $T = 6.4031$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0065
für $t = 9.2°$; $E = 82'$; $H = 0.17829$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4141$

Gleichzeitige Normal-Schwingungsdauer für Lübeck $T_{*0} = 6.3862$ Sek., mithin reduzirte Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17645$ C. G. S.

Von $0^h\,53^m$ bis $1^h\,22^m$ nachmittags sind abermals 6 Sätze von mir beobachtet.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4109$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 06	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
3 „ 6 = 16	$t_0 = 10°$ —0.0055
Mittel $T = 6.4110$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. —0.0002
für $t = 14.9°$; $E = 66'$; $H = 0.17799$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4089$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.3862$ Sekunden, reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17670$ C. G. S.

Die dritte Beobachtungsreihe fällt in die Zeit von $3^h\,10^m$ bis $3^h\,44^m$ nachmittags.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4066$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 67	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
3 „ 6 = 66	$t_0 = 10°$ —0.0035
Mittel $T = 6.4066$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0000
für $t = 13.2°$; $E = 45'$; $H = 0.17800$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4067$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.3862$ Sekunden, reduz. Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17686$ C. G. S.

Im Jahre 1887 machte ich eine zweite Reihe von Beobachtungen an einem etwas weiter nördlich gelegenen Punkte, dessen Koordinaten 54° 8.'63 n. Br. und 28° 16.'42 ö. L. nach dem Messtischblatte betragen, das im Jahre 1887 aufgenommen ist. Der Ort liegt auf freiem Felde. Lokaleinfluss ist unwahrscheinlich. Das Wetter am Beobachtungstage war günstig. Ich erhielt am 5. Oktober von $9^h\,29^m$ bis $9^h\,52^m$ vormittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.5194$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 90	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0038 Sekunden
3 „ 7 = 99	$t_0 = 10°$ —0.0044
Mittel $T = 6.5194$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0010
für $t = 13.7°$; $E = 135'$; $H = 0.17805$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5198$

Da die Normal-Schwingungsdauer 6.4905 Sekunden beträgt, so folgt für Eutin die Horizontal-Intensität = 0.17639 C. G. S.

Von $9^h\,54^m$ bis $10^h\,18^m$ vormittags sind abermals 7 Sätze notirt.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.5192$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 91	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0038 Sekunden
3 „ 7 = 93	$t_0 = 10°$ —0.0057
Mittel $T = 6.5192$	$H_{*0} = 0.17802$ C. G. S. +0.0003
für $t = 14.7°$; $E = 135'$; $H = 0.17802$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5176$

Bei der oben angegebenen Normal-Schwingungsdauer folgt eine Horizontal-Intensität von 0.17652 C. G. S.

Digitized by Google

Von $10^h 20^m$ bis $10^h 42^m$ vormittags folgen wieder 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.5187 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 86	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 78	t_0 = 10°	−0.0056
Mittel	T = 6.5184	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0000
für t = 14.6°; E = 145′; H = 0.17800 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.5166

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt 6.4905 Sekunden, mithin die Horizontal-Intensität für Eutin = 0.17655 C. G. S.

Mittel 1885: H_0 = 0.17667 C. G. S.; Mittel 1887: H_0 = 0.17649 C. G. S.

Giebt man allen vorliegenden Beobachtungen gleiches Gewicht, so findet man

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Eutin = +0.00142 C. G. S.

Alle Deklinations-Bestimmungen für Eutin habe ich über dem trigonometrischen Punkte, III. Ordnung, Eutin I gemacht, dessen Koordinaten bereits oben angegeben sind. Am 27. September 1885 war der Theodolit exzentrisch aufgestellt.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation folgt für die im Tagebuche näher angegebene exzentrische Aufstellung an diesem Tage

für Mire 183: Bungsberg, Thurm, Fahnenstange, das Azimut = 45° 25.′1

mithin beträgt für die um 1^h nachmittags ausgeführten Beobachtungen

die Kreiskollimation ..... 197° 24.′1

Nach den von $9^h 50^m$ bis $9^h 52^m$ vorm. angestellten Messungen liegt die magnetische Achse auf [9.′21] der inneren Theilung.

Nach den Beobachtungen um $12^h 58^m$ und $1^h 8^m$ nachmittags ist

Magnet N. oben .... [9.33] um $1^h 0^m$ mittags..... 184° 46.′9 für 12° 36.′7 in Lübeck,
mithin auf die Achse [9.21] reduzirt (Korrekt. +0.′5) 184° 47.′4 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 36.′7 für 12° 36.′7 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Eutin = +0.′0.

Für eine zweite Messung am 27. September 1885 nachm. folgt nach diesen Angaben

die Kreiskollimation ..... 197° 28.′6
Magnet N. oben.. [9.63] um $3^h 31^m$ nachm. ..... 184° 55.′2 für 12° 32.′8 in Lübeck.
Die Reduktion auf [9.21] beträgt +1.′5..... 184° 56.′7 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 31.′9 für 12° 32.′8 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Eutin = +0.′9.

Am 5. Oktober 1887 stellte ich nochmals zentrisch über Eutin I das Neumayersche Deklinatorium auf.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt bei zentrischer Aufstellung

für Mire 95: Eutin, Kirchthurm-Knopf..... das Azimut = 124° 48.′1, Entfernung 787 m.
91: Bungsberg, Aussichts-Thurm, Fahnenstange, „ „ = 45° 25.′1, Entfernung 11000 m.

Mithin beträgt

nach Mire 95 die Kollimation des Kreises ..... 256° 40.′9
91 „ „ „ „ ..... 256° 40.′0
Mittel ..... 256° 40.′3
Magnet N. unten um $11^h 1^m$ vorm. ..... 244° 7.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $11^h 8^m$ ..... 244° 28.′3 „ „ „ „
N. unten „ $11^h 14^m$ ..... 244° 8.′0 „ „ „ „

Dabei ist die Einstellung um $11^h 6^m$ fortgelassen und für die Beobachtung $11^h 14^m$ ist die Variation der Beobachtung um $11^h 12^m$ entnommen.

Deklination ..... 12° 18.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Eutin I = +1.′9.

Ich gebe der letzten Messung doppeltes Gewicht. Danach ist die

Deklinations-Differenz Lübeck—Eutin = +1.′2.

Digitized by Google

Fehmarn. Auf dieser Insel sind an zwei wesentlich verschiedenen Punkten Beobachtungen angestellt, nämlich bei Puttgaarden, in der Nähe von Marienleuchte und bei Burg, oder doch zwischen Burg und Fehmarnsund.

Fehmarn-Puttgarden. Die Inklinations-Bestimmungen sind von Herrn Sack und mir in geschützter Lage hinter einem Knick auf dem Felde, südwestlich von dem Dorfe angestellt. Die Koordinaten des Beobachtungspunktes sind nach der im Jahre 1877 erfolgten Messtischblatt-Aufnahme = 54° 29.′51 n. Br. und 28° 52.′69 ö. L. Ich fand am 27. Oktober 1887 mit

Nadel I um 12^h mittags $J = 68° 25.'8$; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′3; reduz. Werth $J_o = 68° 25.'5$
„ II „ 2.4^h nachm. $J = 68° 18.'5$; „ „ „ „ −0.′7; „ „ $J_o = 68° 17.'8$

Herr Sack fand mit

Nadel I um 3.2^h nachm. $J = 68° 20.'6$; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′7; reduz. Werth $J_o = 68° 19.'9$
„ II „ 4.6^h „ $J = 68° 23.'7$; „ „ „ „ −0.′3; „ „ $J_o = 68° 23.'4$
Gleichzeitige reduzirte Inklination in Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 0.'7$

Inklinations-Differenz Lübeck—Fehmarn-Puttgaarden = −20.′9.

Wenige Meter vom Orte der Inklination wurden von mir auch am 27. September 1887 Schwingungs-Beobachtungen angestellt.

Die Beobachtung von $1^h 23^m$ bis $1^h 51^m$ nachmittags umfasst 8 Sätze.

Aus 1 und 6 folgt	$T = 6.5435$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 7	= 31	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0049 Sekunden
3 „ 8	= 25	$t_o = 10°$	−0.0081
Mittel	$T = 6.5430$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0034
für $t = 16.7°$; $E = 145'$; $H = 0.17781$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.5364$

Bei der oben angegebenen Normal-Schwingungsdauer folgt mithin
Horizontal-Intensität Fehmarn—Puttgaarden = 0.17543 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Fehmarn-Puttgaarden = +0.00257 C. G. S.

Die Deklination ist nicht weit vom vorigen Beobachtungsorte zentrisch über dem Steine Puttgaarden I, III. Ordnung, am 27. September 1887, angestellt. Der Stein liegt frei auf dem Felde, ein Lokaleinfluss scheint ausgeschlossen. Seine Koordinaten sind = 54° 29′ 30.″3 n. Br. und 28° 52′ 29.″0 ö. L.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 79: Burg, Kirchthurm-Knopf ..... das Azimut = 185° 56.′7, Entfernung 6000 m.
80: Bannesdorf, „ „ ..... „ „ = 163° 7.′7, „ 2400 m.
81: Marienleuchte, Leuchtthurm-Wetterfahne ..... „ „ = 79° 15.′9, „ 2100 m.

Nach den Messungen findet man

aus Mire 79 die Kreiskollimation ..... 131° 47.′0
80 „ „ ..... 131° 47.′1
81 „ „ ..... 131° 47.′1
im Mittel ..... 131° 47.′1

Magnet N. oben um $0^h 55^m$ nachm. ..... 119° 46.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ $0^h 59^m$ ..... 119° 20.′5 „ „ „ „
N. oben „ $1^h 6^m$ ..... 119° 45.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 13.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Puttgaarden = +6.′1, mittlerer Fehler 0.′8.

Fehmarn-Burg. Am 28. September 1887 machte ich und bald darauf Herr Sack Inklinations-Bestimmungen nahe bei Burg, frei auf dem Felde. Die Koordinaten des Punktes sind nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1887) = 54° 26.′18 n. Br. und 28° 51.′54 ö. L. Lokaleinfluss ist unwahrscheinlich.

Ich fand mit

Nadel I um 8.7^h vorm. $J = 68° 29.'1$; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′0; reduz. Werth $J_o = 68° 29.'1$
„ II „ 9.6^h „ $J = 68° 25.'4$; „ „ „ „ −0.′3; „ „ $J_o = 68° 25.'1$

Digitized by Google

Herr Sack fand mit

Nadel I um 11.4^h vorm. $J = 68° 24.'4$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'3$; reduz. Werth $J_0 = 68° 24.'1$
„ I „ 3.3^h „ $J = 68° 23.'0$; „ „ „ „ $-0.'7$; „ „ $J_0 = 68° 23.'0$
„ II „ 4.4^h „ $J = 68° 23.'8$; „ „ „ „ $-0.'7$; „ „ $J_0 = 68° 23.'1$

Für Lübeck beträgt die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination ..... $J_{*0} = 68° 0.'7$

Deklinations-Differenz Lübeck—Fehmarn-Burg = —20.'0.

Die Intensität ist am 28. September 1887 von mir dreimal durch Schwingungs-Beobachtungen bestimmt.

Ich machte in unmittelbarer Nähe des Ortes des Inklinatoriums von $7^h 36^m$ bis $8^h 6^m$ vorm. 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.5349$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 48	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0048$ Sekunden
3 „ 6 = 45	$t_0 = 10°$ -0.0030
Mittel $T = 6.5347$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0110
für $t = 12.4°$; $E = 125'$; $H = 0.17741$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5355$

Da die Normal-Schwingungsdauer 6.4893 Sekunden beträgt, so folgt für Burg die Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17549$ C. G. S.

Desgleichen an demselben Orte von $8^h 8^m$ bis $8^h 32^m$ vormittags 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.5372$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 59	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0049$ Sekunden
3 „ 6 = 61	$t_0 = 10°$ -0.0030
Mittel $T = 6.5364$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0096
für $t = 12.4°$; $E = 145'$; $H = 0.17747$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5287$

Mithin Horizontal-Intensität an diesem Platze $H_0 = 0.17586$ C. G. S.

Im Anschluss folgten dann von $8^h 35^m$ bis $9^h 1^m$ vormittags wieder 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.5360$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 65	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0048$ Sekunden
3 „ 6 = 72	$t_0 = 10°$ -0.0038
Mittel $T = 6.5366$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0092
für $t = 13.2°$; $E = 130'$; $H = 0.17750$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5284$

Mithin Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17587$ C. G. S.

Im Mittel folgt

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Fehmarn-Burg = +0.00226 C. G. S.

Fehmarn-Burgstaaken. Am 30. September 1886 hat Herr Sack nahe bei Burgstaaken die Inklination bestimmt in einer Baumanlage. Nach dem schon bei Burg angeführten Messtischblatte liegt der Beobachtungspunkt auf 54° 25.'51 n. Br. und 28° 51.'44 ö. L. Herr Sack erhielt mit

Nadel I um 8.4^h vorm. $J = 68° 22.'5$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'0$; reduz. Werth $J_0 = 68° 22.'5$

Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination für Lübeck beträgt ..... $J_{*0} = 68° 1.'6$

Inklinations-Differenz Lübeck—Fehmarn-Burgstaaken = —20.'9.

In Burgstaaken ist ebenfalls am 30. September 1886 von mir durch Schwingungen die Intensität bestimmt. Der Ort der Beobachtung liegt einige Meter westlich vom Orte der Inklinations-Bestimmung.

Ordnet man die Beobachtungen des ersten und dritten Satzes zu je drei in Gruppen, reduzirt die Zahlen jeder Gruppe auf die mittlere Beobachtung mittels der genäherten Schwingungsdauer 6.45^s und benutzt den mittleren Satz zur Feststellung der Schwingungszahl, so folgt

Gruppe	a)	b)	c)
	$7^h 58^m 37.50^s$,	$7^h 59^m 54.80^s$,	$7^h 61^m 24.87^s$
	79 47.47	81 05.50	81 23.40

Digitized by Google

Aus a) folgt T	= 6.4466 Sekunden	Korrektion auf	
b)	= 503	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0035 Sekunden
c)	= 540	t_o = 10°	—0.0079
Mittel T	= 6.4503	H_{*o} = 0.17800 C. G. S.	+0.0044
für t = (16.6°); E = 150′; H = 0.17823 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_o	= 6.4503

Da die Normal-Schwingungsdauer 6.4088 Sekunden beträgt, so folgt

Horizontal-Intensität Fehmarn-Burgstaaken = 0.17572 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Fehmarn-Burgstaaken = —0.00228 C. G. S.

Fehmarn-Wulfen. Am 30. September 1886 bestimmte ich über dem trigonometrischen Steine Wulfen, III. Ordnung, die Deklination. Der Stein liegt frei im Felde, mehrere hundert Meter von Gebäuden entfernt, auf 54° 24′ 23.″5 n. Br. und 28° 49′ 44.″4 ö. L.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 79: Burg, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 33° 9.′9, Entfernung 2300 m.
82: Landkirchen, „ „ „ „ 349° 26.′2, „ 2500 m.

Mithin beträgt am Ende der Messung

nach Mire 79 die Kollimation des Kreises ..... 92° 9.′7
82 „ „ „ „ ..... 92° 8.′6
im Mittel ..... 92° 9.′3

Entsprechend den Ablesungen für Mire 79 ist dieser Werth zu ändern

Magnet N. oben um $9^h 48^m$ vorm. ..... 80° 6.′3 für 12° 20.′0 in Lübeck,
mit der Kreiskollimation ..... 92° 7.′6
N. unten um $10^h 0^m$ vorm. ..... 79° 50.′6 „ „ „ „
mit der Kreiskollimation ..... 92° 8.′1
N. oben um $10^h 13^m$ vorm. ..... 80° 6.′3 „ „ „ „
mit der Kreiskollimation ..... 92° 8.′9
Deklination ..... 12° 14.′3 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wulfen = +5.′7.

Am 28. September 1887 habe ich diese Messung wiederholt. Die Azimute der Miren sind bereits angegeben. Es beträgt

nach Mire 79 die Kollimation des Kreises ..... 299° 45.′1
82 „ „ „ „ ..... 299° 45.′5
und es ist zu rechnen mit .. .. 299° 45.′4

Dazu

Magnet N. oben um $10^h 55^m$ vorm. ..... 287° 39.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ $11^h 0^m$ „ ..... 287° 16.′7 „ „ „ „
N. oben „ $11^h 5^m$ „ ..... 287° 40.′8 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 16.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wulfen = +3.′1, mittlerer Fehler = ±0.′6.

Mithin folgt als Mittel

Deklinations-Differenz Lübeck—Fehmarn-Wulfen = +4.′4.

Friedrichsruh. Am 5. Mai 1886 wurde von mir im Walde am Wege die Inklination bestimmt. Die Koordinaten des Punktes sind nach einem 1879 aufgenommenen Messtischblatte 53° 31.′77 n. Br. und 28° 0.′93 ö. L. Ich fand mit

Nadel II um 7.3^h vorm. J = 67° 47.′4; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′6; reduz. Werth J_o = 67° 46.′8
„ I „ 8.2^h „ J = 67° 50.′7; „ „ „ „ —0.′6; „ „ J_o = 67° 50.′1
Gleichzeitige Inklination in Lübeck ..... J_{*o} = 68° 2.′0

Inklinations-Differenz Lübeck—Friedrichsruh = +11.′9.

Digitized by Google

Fürstenberg. Die Inklination ist im Jahre 1887 am 14. Juli von mir in dem Tannengehölz zwischen der Bahnlinie und dem Orte bei günstigem Wetter bestimmt. Nach dem im Jahre 1881 aufgenommenen Messtischblatte liegt der Beobachtungspunkt auf 53° 11′ 29.″6 n. Br. und 30° 48′ 41.″9 ö. L., und scheint keinerlei lokalen Störungen ausgesetzt zu sein. Ich fand mit

Nadel I für 4.7^h nachm. $J = 67° 16.'3$; Reduktion auf das Monatsmittel $+0.'5$; reduz. Werth $J_0 = 67° 16.'8$
„ II „ 5.6^h „ $J = 67° 17.'9$; „ „ „ „ $+0.'5$; „ „ $J_0 = 67° 18.'4$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Lübecker Inklination beträgt ..... $J_{*0} = 68° 0.'3$

Differenz der Inklination Lübeck—Fürstenberg = +42.′7.

Die Horizontal-Intensität ist an demselben Tage nachmittags von mir für denselben Platz bestimmt. Ich machte von $0^h 59^m$ bis $1^h 26^m$ nachmittags 7 Sätze Schwingungs-Beobachtungen.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4169$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 68	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 66	$t_0 = 20°$	−0.0021
Mittel	$T = 6.4164$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0013
für $t = 30.0°$; $E = 140'$; $H = 0.17807$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4090

Da die Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4897$ Sekunden beträgt, so folgt für die reduzirte Intensität in Fürstenberg = 0.18252 C. G. S.

Daran schlossen sich von $1^h 31^m$ bis $1^h 56^m$ nachm. abermals 7 Sätze Beobachtungen.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4187$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 4202	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0031 Sekunden
3 „ 7	= 4190	$t_0 = 20°$	−0.0136
Mittel	$T = 6.4193$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0027
für $t = 31.3°$; $E = 140'$; $H = 0.17815$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4115

Mithin beträgt die Intensität = 0.18236 C. C. S.

Eine dritte Beobachtung von $2^h 0^m$ bis $2^h 23^m$ nachmittags umfasst auch 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4171$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 200	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0032 Sekunden
3 „ 7	= 199	$t_0 = 20°$	−0.0150
Mittel	$T = 6.4190$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0028
für $t = 32.4°$; $E = 150'$; $H = 0.17816$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4100

Mithin Intensität = 0.18246 C. G. S.

Eine vierte Beobachtung dauerte von $6^h 36^m$ bis $7^h 5^m$ nachmittags und enthält 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4120$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 14	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0020 Sekunden
3 „ 7	= 13	$t_0 = 20°$	−0.0074
Mittel	$T = 6.4116$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0054
für $t = 26.1°$; $E = 150'$; $H = 0.17830$ C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0	= 6.4116

Horizontal-Intensität = 0.18236 C. G. S.

Im Mittel liefern alle vier Beobachtungen als

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Fürstenberg = −0.00443 C. G. S.

Die Beobachtung der Deklination wurde am 24. Juli 1887 zentrisch zum mecklenburgischen Dreieckspunkte gleichen Namens gemacht, dessen Koordinaten 117118.6 m östlich und 49881.42 m südlich von Schwerin sind, also = 1° 45′ 7″ ö. L. und 53° 9′ 50″ n. Br.

Aus den mir gütigst von dem Bureau der Königl. Preuss. Landes-Triangulation mitgetheilten Koordinaten des preuss. Dreieckspunktes Fürstenberg und der Mire 24 ergiebt sich für den mecklenb. Stein und

für Mire 24: Fürstenberg, Kirche, Helmstange, das Azimut .... 325° 21.′4
nach den Angaben der Mecklenburg. Landesvermessung..... 325° 21.′9

Die Mire 25 ist ein Thurm, konnte aber leider nicht festgestellt werden.

Digitized by Google

Nimmt man für Mire 24 das Mittel = 325° 21.′6, so ergiebt sich
die Kollimation des Kreises zu ..... 126° 55.′5
Magnet N. unten um 11^h 4^m vorm. ..... 115° 37.′3 für 12° 22.′2 in Lübeck,
N. oben „ $11^h 10^m$ „ ..... 115° 56.′2 „ „ „ „
N. unten „ $11^h 15^m$ „ ..... 115° 35.′2 „ [12° 22.′2] „ „

Da der zweite Werth für N. unten mangels entsprechender Variations-Beobachtungen, gegenüber dem ersten nicht ins Gewicht fällt, so folgt

Deklination ..... 11° 8.′8 für 12° 22.′2 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Fürstenberg = +1° 13.′4 [mittlerer Fehler = 0.′6].

Greifswald. Im Jahre 1886 machte ich in den Anlagen zwischen Stadt und Bahnhof eine Inklinations-Bestimmung mit Nadel II am 8. Oktober. Die Koordinaten des benutzten Punktes sind nach einem im Jahre 1835 aufgenommenen Messtischblatte, das Nachträge vom Jahre 1876 enthält, = 54° 5.′69 n. Br. und 31° 2.′20 ö. L. Das Wetter war günstig. Lokaleinfluss ist unwahrscheinlich.

Ich fand mit

Nadel II für 3.1^h nachm. J = 68° 4.′5; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′7; reduz. Werth J_o = 68° 3.′8
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... J_{*o} = 68° 1.′6

Im Jahre 1887 wiederholte ich am 10. Juli die Inklinations-Bestimmung unfern des trigonometrischen Steines Greifswald II, III. Ordnung, dessen Koordinaten = 54° 6′ 39.″1 n. Br. und 31° 4′ 24.″9 ö. L. sind. Die Messung mit Nadel I wurde durch Regen unterbrochen.

Ich fand mit

Nadel I für 9.7^h vorm. J = 68° 3.′1; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′7; reduz. Werth J_o = 68° 2.′4
„ II „ 11.1^h „ J = 68° 0.′7; „ „ „ „ —0.′7; „ „ J_o = 68° 0.′0
Gleichzeitige Inklination für Lübeck ..... J_{*o} = 68° 0.′3

Im Mittel folgt aus diesen drei Messungen

Inklinations-Differenz Lübeck—Greifswald = —1.′3.

Am 8. Oktober 1886 wurden nachmittags von mir Beobachtungen mit dem Schwingungs-Apparat gemacht. Für diesen Punkt gelten die Koordinaten des oben für die Inklination 1886 angegebenen Ortes.

Ordnet man die ersten und letzten 12 der mitgetheilten Beobachtungen in 3 Gruppen zu je 4, reduzirt mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.40 Sekunden die Zahlen jeder Gruppe auf eine mittlere, und benutzt die übrigen, in der Mitte gelegenen Beobachtungen, um die Zahl der vollendeten Schwingungen festzustellen, so folgt

Gruppe a) = $4^h 25^m$ 25.37^s, b) = $4^h 27^m$ 06.67^s, c) = $4^h 30^m$ 43.60^s
46 31.87 48 26.75 50 08.72

Aus a) folgt T = 6.3975 Sekunden
b) = 4002
c) = 4018
Mittel T = 6.3998
für t = 14.0°; E = 84′; H = 0.17842 C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
t_o = 10° —0.0048
H_{*o} = 0.17800 C. G. S. +0.0073
Reduzirte Schw. T_o = 6.4056

Da die zugehörige Normal-Schwingungsdauer in Lübeck = 6.4099 Sekunden beträgt, so folgt eine Horizontal-Intensität von 0.17824 C. G. S.

Im Jahre 1887 wurden am 10. Juli unfern des trigonometrischen Punktes Greifswald II abermals Schwingungs-Beobachtungen von mir angestellt.

Digitized by Google

Von $11^h 38^m$ bis 12^h vormittags erhielt ich 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4888$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 98	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0039 Sekunden
3 „ 7	= 85	$t_0 = 20°$	−0.0024
Mittel	$T = 6.4890$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0008
für $t = 22.0°$; $E = [120']$;	$H = 0.17797$ C. G. S.	Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.4897$

Die zugehörige Normal-Schwingungsdauer beträgt = 6.4889 Sekunden, mithin hat die Intensität in Greifswald den zugehörigen Werth von 0.17813 C. G. S.

Unmittelbar daran schliessen sich von $0^h 4^m$ bis $0^h 26^m$ nachmittags wieder 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T = 6.4861$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 54	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0039 Sekunden
3 „ 7	= 48	$t_0 = 20°$	−0.0017
Mittel	$T = 6.4854$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0010
für $t = 21.6°$; $E = 135'$;	$H = 0.17795$ C. G. S.	Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.4864$

Zusammen mit der für diesen Tag schon angeführten Normal-Schwingungsdauer folgt für die Intensität der Normalwerth von 0.17801 C. G. S.

Giebt man den drei Beobachtungen gleiches Gewicht, so beträgt die

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Greifswald = −0.00013 C. G. S.

Zentrisch zu dem Steine Greifswald II ist von mir am 8. Oktober 1886 die Deklination bestimmt. Die Koordinaten dieses Steines sind 54° 6′ 39.″1 n. Br. und 31° 4′ 24.″9 ö. L. Der Stein liegt frei auf dem Felde. Lokaleinfluss ist unwahrscheinlich.

Aus den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. folgt

für Mire 26: Greifswald, Nikolaikirche, Thurmknopf, das Azimut 229° 57.′4, Entfernung 2400 m.
27: „ Marienkirche, „ „ „ 225° 24.′7, „ 2300 m.

Gemäss den nach $10^h 46^m$ gemachten Einstellungen folgt

aus Mire 26 die Kreiskollimation ..... 259° 45.′2,
27 „ „ ..... 259° 45.′3,
Mittel ..... 259° 45.′2

Bei der Variations-Beobachtung um $10^h 30^m$ liegt vermuthlich ein Ablesefehler von 10 mm = 5.′8 vor, so dass 12° 22.′8 statt 12° 28.′6 stehen muss. Dann folgt

Magnet N. oben um $10^h 34^m$ vorm. ..... 249° 19.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.
dazu die Kreiskollimation ..... 259° 44.′8
Magnet N. unten um $10^h 40^m$ vorm. ..... 249° 3.′1 „ 12° 20.′0 „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 259° 44.′9
Magnet N. oben um $10^h 45^m$ vorm. ..... 249° 19.′7 „ 12° 20.′0 „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 259° 45.′0
Deklination ..... 10° 45.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Greifswald = +1° 34.′9.

Am 10. Juli 1887 machte ich abermals eine Deklinations-Bestimmung.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. folgt ausser den schon oben gegebenen Zahlen

für Mire 28: Neuenkirchen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut 298° 23.′5, Entfernung 2400 m.
aus Mire 26 als Kollimation des Kreises ..... 355° 54.′7
27 „ „ „ „ ..... 355° 54.′9
28 „ „ „ „ ..... 355° 55.′0
Mittel ..... 355° 54.′9

Digitized by Google

Für die magnetischen Messungen liegen zwar nicht unmittelbar Variations-Beobachtungen vor, indessen ist eine Störung nach den $6^h 50^m$ bis $7^h 28^m$ in Lübeck angestellten Beobachtungen nicht angedeutet und der Gang um die in Frage kommende Zeit ist sehr klein, so dass die auf $7^h 28^m$ fallende Beobachtung hinreicht.

Magnet N. unten für $7^h 31^m$ vormittags .... 345° 3.′0 für [12°16.′0] in Lübeck,
N. oben „ $7^h 36^m$ „ .... 345° 21.′6 „ „ „ „
N. unten „ $7^h 43^m$ „ .... 345° 3.′1 „ „ „ „
Deklination .... 10°42.′6 für 12°16.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Greifswald II = +1°33.′4, mittlerer Fehler geschätzt = 0.′5.

Da die zweite Messung nicht durch gleichzeitige Variations-Beobachtungen gesichert ist, verdient sie nur halbes Gewicht der ersten gegenüber. Mithin ist die

Deklinations-Differenz Lübeck—Greifswald = +1° 34′.4.

Grevesmühlen. Herr Sack machte hier im Jahre 1886 am 19. September Beobachtungen über die Inklination. Der Beobachtungspunkt lag in einem Tannengehölz südlich vom Bahnhof. Nach dem im Jahre 1877 aufgenommenen Messtischblatte sind die Koordinaten dieses Punktes = 53° 51.′20 n. Br. und 28° 50.′98 ö. L. Lokalstörungen scheinen ausgeschlossen. Es ergab

Nadel II um 2.6^h nachm. J = 67°57.′0; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′7; reduz. Werth J_o = 67°56.′3
„ I „ 3.8^h „ J = 67°58.′7; „ „ „ „ —0.′7; „ „ J_o = 67°58.′0
Gleichzeitige mittlere Inklination in Lübeck ..... J_{*o} = 68° 1.′6

Inklinations-Differenz Lübeck—Grevesmühlen = +4.′5.

Die Deklination ist für diese Gegend von mir festgestellt zentrisch über dem Steine Degetow bei Grevesmühlen, am 19. September 1886. Degetow ist ein Punkt IV. Ordnung. Seine rechtwinkligen Koordinaten sind y = +13344.622 und x = —26840.075 in konischer Projektion (vergl. d. Grossherz. Meckl. Landesvermessung T. II. S. VI. u. folg.), nach den Mittheilungen der zuständigen Behörde in Schwerin. Die geographischen Koordinaten waren nicht berechnet.

Mittels der Punkte Grevesmühlen, Kirchthurm, Helmstange und Hamberge, trigonom. Punkt II. Ordnung, wie Diedrichshagen, Kirchthurm, Helmstange und Hamberge folgt für die Linie Degetow-Hamberge in Degetow das Azimut = 45° 3′ 48″. Danach beträgt, bezogen auf Degetow als Zentrum

für Mire 166: Grevesmühlen, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut..... 263° 32.′3, Entfernung 1700 m.
167: Diedrichshagen, „ „ „ „ ..... 184° 54.′8, „ 6800 m.

Mithin ist für die ersten Einstellungen
nach Mire 166 die Kreiskollimation ..... 255° 24.′4
167 „ „ ..... 255° 24.′7
für die letzten Einstellungen ist
nach Mire 166 die Kreiskollimation ..... 255° 25.′2
167 „ „ ..... 255° 25.′7
daraus folgt unter Berücksichtigung der Ordnung der Punkte und ihrer Entfernung anfangs .... 255° 24.′6
zu Ende .... 255° 25.′5

Magnet N. oben um $11^h 59^m$ vorm..... 243° 33.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation ..... 255° 24.′6
Magnet N. unten um $0^h 14^m$ nachm..... 243° 18.′1 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 255° 23.′7
Magnet N. oben um $0^h 24^m$ nachm..... 243° 34.′4 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 255° 24.′2
Deklination ..... 11° 57.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Degetow = +22.′1.

Digitized by Google

Grimmen. Am 7. Juli 1887 machte ich zwischen dem Bahnhof und der Stadt in den Wiesen Schwingungs-Beobachtungen. Die Koordinaten des Beobachtungspunktes sind von mir auf dem vom Jahre $18^{35}/_{36}$ stammenden und im Jahre 1877 mit Nachträgen versehenen Messtischblatte abgemessen zu 54° 6.′72 n. Br. und 30° 42.′29 ö. L.

Zwischen $0^h 54^m$ und $0^h 83^m$ nachmittags sind 7 Sätze gemacht. Davon wird der mittlere zur Feststellung der Zahl der Schwingungen, die andern paarweise zur Berechnung der Schwingungsdauer benutzt.

Es ergiebt

Satz 1 und 5 $T = 6.4700$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 17	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 7 = 21	$t_0 = 20°$ −0.0027
Mittel $T = 6.4713$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0010
für $t = 17.7°$; $E = 115'$; $H = 0.17805$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4780$

Da die Normal-Schwingungsdauer = 6.4883 Sekunden beträgt, so folgt eine Intensität von 0.17895 C. G. S.

Die Beobachtung wurde darauf an einem etwa 4 Meter weiter südlich gelegenen Punkte fortgesetzt.

Mittels der 7 im Tagebuche mitgetheilten Sätze, die von $1^h 37^m$ bis $2^h 7^m$ gemacht sind, von denen der mittlere zur Feststellung der Schwingungszahl benutzt wird, berechnet man aus

Satz 1 und 5 $T = 6.4773$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 74	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 7 = 65	$t_0 = 20°$ −0.0022
Mittel $T = 6.4771$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0038
für $t = 18.1°$; $E = 127'$; $H = 0.17822$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4861$

Hieraus folgt im Verein mit der oben mitgetheilten Normal-Schwingungsdauer eine Intensität von $H_0 = 0.17903$ C. G. S.

An demselben Platze wurden dann noch 7 Sätze zwischen $2^h 10^m$ und $2^h 39^m$ nachm. gemacht.

Es folgt aus

Satz 1 und 5 $T = 6.4761$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 63	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 7 = 81	$t_0 = 20°$ −0.0026
Mittel $T = 6.4768$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0024
für $t = 17.7°$; $E = 127'$; $H = 0.17813$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4848$

Mithin Intensität = 0.17889 C. G. S.

Diese drei Bestimmungen liefern im Mittel die

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Grimmen = −0.00092 C. G. S.

Eine Deklinations-Bestimmung ist in Grimmen von mir am 7. Juli 1887 nachmittags bei gutem Wetter zentrisch über dem Steine Grimmen I, II. Ordnung, vorgenommen, dessen Koordinaten die Landesvermessung zu 54° 6′ 47.″2 n. Br. und 30° 43′ 35.″7 ö. L. angiebt. Der Punkt liegt frei auf dem Felde.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. folgt

für Mire 7: Greifswald, Nikolaikirche, Thurmknopf, das Azimut ..... 94° 47.′2, Entfernung 20900 m.
9: Kl. Rakow, Kirchthurm-Knopf..... „ „ ..... 184° 42.′9 „ 7000 m.
10: Grimmen, Ziegelei, Schornstein ..... „ „ ..... 323° 58.′3 „ 1600 m.

nach Mire 7 beträgt die Kollimation des Kreises..... 339° 1.′6
9 „ „ „ „ „ ..... 339° 1.′6
10 „ „ „ „ „ ..... 333° 3.′4

und unter Berücksichtigung der verschiedenen Entfernungen als Mittel .... 339° 1.′7

Daher liefert

Magnet N. unten um $6^h 9^m$ nachm..... 11° 4.′0 für 12° 9.′8 in Lübeck,
N. oben „ $6^h 15^m$ „ ..... 10° 39.′2 „ „ „ „
also Deklination ..... 10° 51.′6 für 12° 9.′8 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Grimmen I. = +1° 18.′2.

Digitized by Google

Eine zweite Beobachtung ist von mir exzentrisch zu dem genannten Steine eine Stunde später gemacht.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. und den um 6^h nachm. angestellten eigenen Messungen, die im Tagebuch aufgeführt sind, beträgt

für Mire 7: Greifswald, Nikolaikirche, Thurmknopf, das Azimut..... 94° 47.′8
10: Grimmen, Ziegelei, Schornstein..... „ „ .....323° 49.′3

Mithin

nach Mire 7 die Kollimation des Kreises ..... 315° 24.′1
10 „ „ „ „ ..... 315° 24.′8
unter Berücksichtigung der Entfernungen im Mittel ..... 315° 24.′2

Magnet N. unten unter Berücksichtigung des Deklinationsganges für $7^h 48^m$ = 11° 10.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. oben „ „ „ „ „ $7^h 55^m$ = 10° 50.′0 „ „ „ „
N. unten „ „ „ „ „ $8^h 1^m$ = 11° 7.′9 „ „ „ „
Deklination = 10° 59.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Grimmen I. = +1° 20.′4.

Für eine dritte Messung, von $8^h 8^m$ bis $8^h 11^m$, ist dann das Instrument wieder zentrisch zum Steine aufgestellt. Die Azimute der Miren sind schon oben gegeben.

Unter Berücksichtigung der während der magnetischen Messung vorgenommenen Verstellung folgt also

aus Mire 7 als Kollimation des Kreises..... 79° 32.′2
9 „ „ „ „ ..... 79° 31.′9
10 „ „ „ „ ..... 79° 31.′5

und unter Berücksichtigung der Entfernungen der Miren das Mittel ..... 79° 32.′0

Magnet N. unten im Mittel $8^h 10^m$ abends.... 11° 10.′0 für 12° 21.′6 in Lübeck,
dazu die Kollimation des Magnets aus den beiden vorhergehenden Messungen = −9.′2
Deklination ..... 11° 0.′8 für 12° 21.′6 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Grimmen I. = +1° 20.′8.

Ausser diesen Messungen ist zwar schon um $5^3/_4$ Uhr nachmittags noch eine gemacht.

Indessen zeigt sich in den Lübecker Variationen und in den Einstellungen des Instrumentes eine so starke magnetische Störung, dass eine Reduktion dieser Beobachtung unthunlich erschien.

Im Mittel folgt aus den mitgetheilten 3 Messungen

Deklinations-Differenz Lübeck—Grimmen = +1° 19.′8.

Gültz. In einem Wäldchen nördlich vom Schlosse machte ich am 5. Juli 1887 bei nicht gerade günstigem Wetter Schwingungs-Beobachtungen. Der Beobachtungspunkt liegt nach der Reymannschen Spezialkarte auf 53° 46.′1 n. Br. und 30° 51.′2 ö. L. Benutzt man von den zwischen $7^h 26^m$ und $7^h 52^m$ vorm. notirten 6 Sätzen den dritten und vierten zur Feststellung der Zahl der Schwingungen, so ergiebt sich aus

Satz 1 und 5 T = 6.4225 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 19	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
Mittel T = 6.4222	t_0 = 20° −0.0055
für t = 15.5°; E = 125′; H = 0.17867 C. G. S.	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. −0.0123
	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4430

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt T_{*0} = 6.4880 Sek., mithin folgt für die Horizontal-Intensität in Gültz der Werth H_0 = 0.18061 C. G. S.

An diese Beobachtung schloss ich sofort eine zweite. Wenn man von den zwischen $7^h 52^m$ und $8^h 20^m$ angestellten Beobachtungen Satz 4 nur zur genaueren Feststellung der Zahl der Schwingungen benutzt, so folgt aus

Digitized by Google

Satz 1 und 5	T = 6.4226 Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	= 29	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 26	t_0 = 20°	−0.0053
Mittel	T = 6.4227	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0102
für t = 15.5°; E = 140′; H = 0.17856 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.4412

Bei der oben mitgetheilten Normal-Schwingungsdauer erhält man als zugehörigen Werth der Intensität H_0 = 0.18050 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Gültz = −0.00255 C. G S.

Hagenow. Beobachtungen über die Inklination sind von mir zwischen Bahnhof und Stadt am Walde gemacht. Die Koordinaten sind nach der vom Jahre 1879 stammenden hunderttausendtheiligen Karte des Deutschen Reiches (Generalstabskarte) ausgemessen zu 53° 24.′9 n. Br. und 28° 52.′1 ö. L. Lokale Störungen erscheinen ausgeschlossen. Ich fand am 19. Juli 1886 mit

Nadel I für 1.6^h nachm. J = 67° 36.′0; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′2; reduz. Werth J_0 = 67° 36.′0

am 20. Juli 1886 mit

Nadel II für 11.8^h vorm. J = 67° 40.′6; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′4; reduz. Werth J_0 = 67° 40.′2

Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... J_{*0} = 68° 1.′3

Am 4. Oktober desselben Jahres fand ich mit

Nadel I um 11.5^h vorm. J = 67° 32.′7; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′5; reduz. Werth J_0 = 67° 32.′2

„ II „ 0.7^h nachm. J = 67° 33.′0; „ „ „ „ −0.′5; „ „ J_0 = 67° 32.′5

Für die gleiche Periode beträgt die Inklination in Lübeck ..... J_{*0} = 68° 1.′6

Inklinations-Differenz Lübeck—Hagenow = +26.′2.

Die Intensität ist am 4. Oktober 1886 von mir durch Schwingungen bestimmt. Für den Beobachtungsplatz gelten die oben bezüglich der Inklination mitgetheilten Koordinaten.

Ordnet man die ersten 11 Beobachtungen in 3 Gruppen zu je 4, 4 und 3, die 8 letzten Beobachtungen in ebensoviel Gruppen zu je 3, 3 und 2, reduzirt dann die Zahlen jeder Gruppe mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.35^s auf eine der mittleren Zahlen, so folgt

Gruppe a)	0^h 58^m 01.47^s,	b) 0^h 59^m 43.42^s,	c) 0^h 61^m 38.27^s,
	88 49.53	90 06.00	91 22.55

Aus a)	T = 6.3726 Sekunden	Korrektion auf	
b)	T = 27	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0033 Sekunden
c)	T = 25	t_0 = 10°	−0.0187
Mittel	T = 6.3726	H_{*2} = 0.17800 C. G. S.	+0.0034
für t = 25.6°; E = 56′; H = 0.17819 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.3606

Da die zugehörige Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4099 Sekunden beträgt, so folgt für Hagenow die Intensität H_0 = 0.18077 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Hagenow = −0.00277 C. G. S.

Die Deklination bestimmte ich zentrisch zu dem Dreieckspunkte IV. Ordnung Hagenow III, der gleichfalls zwischen dem Bahnhof und der Stadt steht. Die Koordinaten des Punktes sind nicht in der amtlichen Publikation der Landesvermessung enthalten. Nach brieflichen Mittheilungen des Herrn Kammer-Kommissar Peltz in Schwerin betragen die rechtwinkligen Koordinaten in konischer Projektion y = −15223.022 m und x = −22268.064 m. Doch bemerkt der genannte Herr ausdrücklich, dass die Koordinaten nicht ganz zuverlässig seien. Leider ist von dem Punkte aus auch nur eine Mire sichtbar, es liegen zwar in der Nähe noch zwei Punkte IV. Ordnung, es scheint aber fraglich, ob diese zur Kontrolle genügen würden.

Man findet

für Mire 174: Hagenow, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut .... 0° 27.′4, Entfernung 1100 m.

Digitized by Google

Mithin Magnet N. oben um $12^h 15^m$ nachm. ..... $157° 27.'3$ für $12° 20.'0$ in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation ..... $169° 10.'8$
N. unten um $12^h 23^m$ nachm. ..... $157° 9.'6$ „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... $169° 10.'7$
N. oben um $12^h 31^m$ nachm. ..... $157° 27.'6$ „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... $169° 10.'7$
Deklination ..... $11° 52.'2$ für $12° 20.'0$ in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Hagenow III. = +27.'8.

Hanerau. Für diesen Ort ist von mir die Intensität am 28. September 1886 bestimmt. Nach dem Messtischblatte, dessen Aufnahme 1878 erfolgt ist, betragen die Koordinaten des Platzes = 54° 7.'04 n. Br. und 27° 5.'69 ö. L. Die Beobachtung geschah im Walde bei gutem Wetter.

Ordnet man die Beobachtungen des ersten und letzten Satzes in Gruppen zu je 3, 2 und 2, reduzirt mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.42^s die Zahlen derselben Gruppe auf eine mittlere und benutzt die Beobachtungen des mittleren Satzes, um die Zahl der Schwingungen festzustellen, so bekommt man

Gruppe a) $9^h 35^m 47.77^s$, b) $9^h 36^m 38.85^s$, c) $9^h 37^m 29.90^s$,
65 33.07 66 49.60 67 40.10

Aus a) folgt $T = 6.4220$ Sekunden
b) „ $= 6.4211$
c) „ $= 6.4192$
Mittel $T = 6.4208$
für $t = 16.4°$; $E = 85'$; $H = 0.17782$ C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
$t_o = 10°$ —0.0079
$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S. —0.0032
Reduzirte Schw. $T_o = 6.4129$

Da die zugehörige Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 6.4076$ Sekunden beträgt, so folgt für die zugehörige Horizontal-Intensität in Hanerau der Werth $H_o = 0.17775$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Hanerau = +0.00025 C. G. S.

Die Deklination ist zentrisch zu dem Punkte III. Ordnung, Hanerau I, am 28. September 1886 bestimmt. Die Koordinaten dieses Punktes betragen nach T. IV. der Königl. Preuss. Landes-Triangulation = 54° 7' 6."5 n. Br. und 27° 5' 26."5 ö. L. Der Stein liegt frei auf dem Felde und scheint keinen lokalen Störungen unterworfen zu sein.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist
für Mire 136: Hademarschen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... $326° 58.'9$
mithin die Kreiskollimation ..... $13° 35.'1$
Magnet N. oben um $6^h 6^m$ nachm. ..... $0° 52.'2$ für $12° 20.'0$ in Lübeck,
N. unten „ $6^h 14^m$ „ ..... $0° 35.'7$ „ „ „ „
N. oben „ $6^h 25^m$ „ ..... $0° 54.'6$ „ „ „ „
Deklination ..... $12° 50.'5$ für $12° 20.'0$ in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Hanerau I = —30.'5.

Harburg. Am 29. April 1886 bestimmte ich die Inklination westlich von der Stadt am Walde. Die geographische Position ist nach der hunderttausendtheiligen Karte des Deutschen Reiches = 53° 28.'02 n. Br. und 27° 37.'97 ö. L.

Ich fand mit

Nadel I für 5.7^h nachm. $J = 67° 45.'8$; Reduktion auf das Monatsmittel +0.'4; reduz. Werth $J_o = 67° 46.'2$
„ II „ 6.7^h „ $J = 67° 45'.0$; „ „ „ „ +0.'4; „ „ $J_o = 67° 45'.4$
Für Lübeck beträgt die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination ..... $J_{*o} = 68° 1.'8$

Inklinations-Differenz Lübeck—Harburg = +16.'4.

Bezüglich der **Deklination** vergl. **Neugraben.**

Digitized by Google

Heide. Herr Sack machte am 1. Oktober 1885 nahe dem Punkte Wesseln eine Bestimmung der Inklination. Die geographische Position ist demnach = 54° 12′ 58″ n. Br. und 26° 44′ 23″ ö. L. Es war zwar windig, der Hügel, auf dem der Stein steht, schützte aber genügend. Der Beobachtungsplatz liegt unmittelbar an einem leeren Hühnengrab. Es ergab

Nadel I für 11.2^h vorm. $J = 68° 18.'5$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'3$; reduz. Werth $J_0 = 68° 18.'2$
„ II „ 1.1^h nachm. $J = 68° 18'.4$; „ „ „ „ $-0.'5$; „ „ $J_0 = 68° 17.'9$
Für die gleiche Epoche beträgt die Inklination in Lübeck ..... $J_{*0} = 68° 2.'5$

Inklinations-Differenz Lübeck—Heide = —15.′5.

Eine Intensitäts-Bestimmung nahm ich an demselben Tage etwa 9 Meter östlich von dem trigonometrischen Steine vor. Von $11^h 18^m$ bis $11^h 51^m$ vormittags sind 5 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 4 $T = 6.4277$ Sekunden
2 „ 5 $= 6.4275$
Mittel $T = 6.4276$
für $t = 16.4°$; $E = 84'$; $H = 0.17789$ C. G. S.

Reduktion auf
∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0036$ Sekunden
$t_0 = 10°$ -0.0071
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0021
Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4220$ Sekunden

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck $T_{*0} = 6.3862$ Sekunden, mithin reduzirte Intensität für Wesseln-Heide $H_0 = 0.17602$ C. G. S.

Von $12^h 34^m$ bis $12^h 55^m$ nachmittags sind 4 Sätze beobachtet.

Es folgt aus

Satz 1 und 3 $T = 6.4369$ Sekunden
2 „ 4 $= 6.4309$
Mittel $T = 6.4339$
für $t = 16.9°$; $E = 48'$; $H = 0.17784$ C. G. S.

Reduktion auf
∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0036$ Sekunden
$t_0 = 10°$ -0.0077
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0028
Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4270$

$T_{*0} = 6.3862$ Sekunden, mithin $H_0 = 0.17575$ C. G. S.

Am 27. September 1886 wurde von mir bei Heide selbst, mehrere hundert Meter von der Bahnlinie ab, eine neue Bestimmung vorgenommen. Der Beobachtungsplatz lag auf dem Felde an einem Knick auf 54° 12.′07 n. Br. und 26° 46.′18 ö. L. Lokaleinfluss ist unwahrscheinlich.

Ordnet man die Beobachtungen des ersten, dritten und vierten Satzes in Gruppen zu je 3, 3 und 2 und reduzirt die Zahlen der einzelnen Gruppen mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.45^s auf eine der mittleren Beobachtungen, so erhält man

a)	b)	c)
$10^h 49^m 24.63^s$,	$10^h 50^m 42.03^s$,	$10^h 51^m 33.75^s$,
75 57.70	81 14.97	82 45.90
93 31.07	94 48.32	96 05.90

Aus a) folgt $T = 6.4547$ Sekunden
b) „ $= 44$
c) „ $= 44$
Mittel $T = 6.4545$
für $t = 17.0°$; $E = 65'$; $H = 0.17784$ C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0033$ Sekunden
$t_0 = 10°$ -0.0084
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0028
Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4466$

Da die Normal-Schwingungsdauer für Lübeck sich zu $T_{*0} = 6.4074$ Sek. ergiebt, so folgt Intensität in Heide $H_0 = 0.17582$ C. G. S.

Zum dritten Male wurde am 21. Juli 1887 von mir die Intensität etwa 500 Meter vom Bahnhof ausserhalb des Ortes bestimmt auf einem freien Ackerfelde. Nach dem im Jahre 1878 aufgenommenen und mit Nachträgen bis 1883 versehenen Messtischblatte liegt der Beobachtungspunkt auf 54° 11.′78 n. Br. und 26° 46.′62 ö. L.

Digitized by Google

Ich machte von 7^h18^m bis 7^h44^m abends 7 Sätze. Es liefert

Satz 1 und 5	T = 6.5195 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 89	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0052 Sekunden
3 „ 7	= 90	t_0 = 20°	+0.0038
Mittel	T = 6.5191	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0063
für t = 16.8°; E = 95′; H = 0.17834 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.5344

Die Normal-Schwingungsdauer für Lübeck beträgt T_{*0} = 6.4914 Sekunden. Daher folgt für die Intensität in Heide der Werth von H_0 = 0.17566 C. G. S.

An diese Beobachtung schlossen sich von 7^h48^m bis 8^h14^m abends noch 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.5186 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 78	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 7	= 80	t_0 = 10°	+0.0061
Mittel	T = 6.5181	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0062
für t = 15.0°; E = 125′; H = 0.17834 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.5357

Bei der oben schon mitgetheilten Normal-Schwingungsdauer folgen für die Intensität zu Heide H_0 = 0.17559 C. G. S.

Danach fand ich für Heide

1885 ..... H_0 = 0.17588 C. G. S.
1886 ..... H_0 = 0.17582 „
1887 ..... H_0 = 0.17563 „

Im Mittel beträgt daher die

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Heide = +0.00221 C. G. S.

Die Deklination ist zu zwei verschiedenen Zeiten von mir, unter Anschluss an Punkt Wesseln, III. Ordnung, bestimmt. Zuerst im Jahre 1885 mit dem bei der Beschreibung der Instrumente näher besprochenen Kollimator-Magnet. Für Wesseln (bei Heide) sind schon oben die Koordinaten angegeben zu zu 54° 12′ 57.″9 n. Br. und 26°44′ 22.″6 ö. L.

Am 1. Oktober 1885 machte ich eine Beobachtung mit exzentrischer Aufstellung.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. und den mitgetheilten Zentrirungs-Elementen folgt

für Mire 184: Rauheberg, trigon. Signal, das Azimut ..... 99° 27.′4
mithin für 10^h55^m vorm. die Kreiskollimation ..... 16° 35.′2

Nach den von 11^h7^m bis 11^h16^m vorm. gemachten Umlegungen folgt die Lage der magnetischen Axe auf [9.37].

Die von 10^h50^m bis 11^h0^m vorm. gemachten Einstellungen ergeben im Mittel

Magnet N. oben [9.54] um 10^h55^m vorm. .... 3° 17.′7 für 12° 28.′1 in Lübeck,
Die Reduktion auf [9.37] beträgt +0.′6 ..... 3° 18.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 13° 16.′9 für 12° 28.′1 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wesseln = −48.′1.

In derselben Stellung wurde an demselben Tage eine zweite Beobachtung gemacht.

Für die Zeit um 1^h nachmittags beträgt die Kreiskollimation ..... 16° 40.′8

Die Messungen geben im Mittel

Magnet N. oben [9.21] um 1^h3^m nachm. .... 3° 17.′8 für 12° 33.′1 in Lübeck,
Die Reduktion auf [9.37] beträgt −0.′6 ..... 3° 17.′2 „ „ „ „
Deklination ..... 13° 23.′6 für 12° 33.′1 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wesseln = −50.′5.

Digitized by Google

Am 27. September 1886 wurde die Bestimmung mit dem Deklinatorium der Seewarte zentrisch zum Stein vorgenommen. Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 133: Weddingstedt, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 23° 56.′6
134: Heide, „ „ „ „ ..... 149° 49.′6
135: Wesselburen, „ „ „ „ ..... 268° 30.′8

Danach ist für die Einstellungen nach den magnetischen Messungen

nach Mire 133 die Kreiskollimation ..... 9° 0.′0
134 „ „ ..... 8° 59.′2
135 „ „ ..... 9° 0.′5
Mittel ..... 8° 59.′9

Dieser Werth erleidet geringe Aenderungen für die magnetischen Einstellungen

Magnet N. oben um $8^h 41^m$ vorm. ..... 356° 4.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck,
mit der Kreiskollimation ..... 9° 0.′3
N. unten um $8^h 49^m$ vorm. ..... 355° 46.′6 „ „ „ „
mit der Kreiskollimation ..... 9° 0.′5
N. oben um $8^h 57^m$ vorm. ..... 356° 1.′5 „ „ „ „
mit der Kreiskollimation ..... 9° 0.′3
Deklination ..... 13° 5.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wesseln = —45.′7.

Ich gebe dieser Bestimmung doppeltes Gewicht.

Deklinations-Differenz Lübeck—Heide (Wesseln) = —47.′5.

Hohenfelde bei Doberan. Die Deklinations-Bestimmung erfolgte am 8. Oktober 1887 zentrisch zum Stein Hohenfelde, dessen geographische Koordinaten in der Grossh. Mecklenb. Landes-Triangulation angegeben werden zu 54° 4′ 14.″3 n. Br. und 0° 29′ 49.″1 ö. L. Die Beobachtung wurde bei nebligem Wetter vorgenommen.

Nach den Angaben der Grossh. Mecklenb. Landesvermessung T. II. ist

für Mire 110: Doberan, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 354° 27.′0, Entfernung 4700 m.
111: Altenhof, Windmühle, Mitte, „ „ ..... 40° 34.′1, „ 1900 m.

Nach Mire 109 hat sich die Kreiskollimation während der Messung geändert; bezieht man alles auf die $12^h 44^m$, so folgt

aus Mire 110 die Kollimation des Kreises ..... 49° 42.′2
111 „ „ „ „ ..... 49° 43.′1
Mittel ..... 49° 42.′6

Magnet N. oben um $7^h 41^m$ vorm. ..... 38° 8.′4 für 12° 17.′0 in Lübeck,
N. unten „ $7^h 47^m$ „ ..... 37° 47.′7 „ „ „ „
Deklination ..... 11° 44.′5 für 12° 17.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Hohenfelde = +32.′5.

Itzehoe. Am 23. Oktober 1886 nahm ich nahe bei Itzehoe eine Inklinations-Bestimmung vor an einem Punkt, der etwa 250 Meter von der Bahnlinie liegt und dessen geographische Koordinaten nach dem 1878 aufgenommenen Messtischblatte sind = 53° 55.′76 n. Br. und 27° 10.′39 ö. L.

Ich fand mit

Nadel II um 1.9^h nachm. J = 68° 16.′7; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′7; reduz. Werth J_o = 68° 16.′0
„ I „ 2.9^h „ J = 68° 9.′9; „ „ „ „ —0.′7; „ „ J_o = 68° 9.′2
Für Lübeck beträgt die gleichzeitige Inklination ..... J_{*o} = 68° 1.′6

Inklinations-Differenz Lübeck—Itzehoe = —11.′0.

Digitized by Google

Die Intensität für Itzehoe bestimmte ich am 12. April 1887 im Walde an einem Punkte, dessen Koordinaten nach der im Jahre 1878 erfolgten Aufnahme sich zu 53° 54.′34 n. Br. und 27° 10.′64 ö. L. ergeben.

Ordnet man die ersten und letzten 12 Beobachtungen in je drei Gruppen zu je vier, reduzirt die Zahlen jeder Gruppe mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.49^s auf eine der mittleren Zahlen und benutzt den mittleren Beobachtungssatz nur zur Ermittelung der Anzahl der Schwingungen, so erhält man

Gruppe a) $2^h 41^m 26.07^s$, b) $2^h 43^m 09.95^s$, c) $2^h 44^m 53.78^s$,
70 37.57 72 21.27 73 04.82

Aus a) folgt $T = 6.4870$ Sekunden	Korrektion auf
b) „ $= 63$	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0031$ Sekunden
c) „ $= 53$	$t_0 = 10°$ -0.0100
Mittel $T = 6.4862$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0000
für $t = 18.3°$; $E = 124'$; $H = 0.17800$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4791$

Da die Normal-Schwingungsdauer in Lübeck $T_{*0} = 6.4663$ Sekunden beträgt, so folgt für Itzehoe die Intensität $H_0 = 0.17730$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Itzehoe = +0.00070 C. G. S.

Die Deklination ist über dem trigonometrischen Steine III. Ordnung Nordoe bei Itzehoe am 12. April 1887 bei gutem Wetter bestimmt. Die Koordinaten des Punktes sind = 53° 54′ 9.″3 n. Br. und 27° 10′ 32.″8 ö. L.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landesvermessung T. IV. folgt

für Mire 66:	Wilster, Kirchthurm-Knopf, das Azimut	285° 17.′6
67:	Beidenfleth „ „ „ „	248° 31.′7
68:	Neukirchen „ „ „ „	232° 17.′6
nach Mire 66	das Azimut des Kreises	21° 53.′3
67	„ „ „ „	21° 53.′7
68	„ „ „ „	21° 53.′3
	Mittel	21° 53.′4

Die Variations-Beobachtungen erstrecken sich zwar nur noch über die erste Beobachtung, doch geht aus ihnen hervor, dass Störungen nicht vorliegen, es ist daher die jeweilige Deklination interpolirt und der gefundene Werth in Klammern beigefügt.

Magnet N. unten	um $1^h 20^m$ nachm.	9° 8.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. oben	„ $1^h 25^m$	9° 17.′5 „ [12° 20.′0] „ „
N. unten	„ $1^h 32^m$	9° 8.′5 „ [12° 20.′0] „ „
	Deklination	12° 40.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Nordoe = —20.′4.

Kiel. Die Inklination ist am 28. September 1886 von Herrn Sack an einem Punkte weit ausserhalb der Stadt bestimmt. Nach der im Jahre 1877 erfolgten Aufnahme des Messtischblattes sind die Koordinaten des Beobachtungsortes = 54° 20.′70 n. Br. und 27° 47.′46 ö. L. Eine lokale Störung ist unwahrscheinlich.

Herr Sack fand mit

Nadel I um 3.4^h nachm. $J = 68°21.'6$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'6$; reduz. Werth $J_0 = 68°21.'0$
„ II „ 5.0^h „ $J = 68°23.'7$; „ „ „ „ $-0.'1$; „ „ $J_0 = 68°23.'6$
Gleichzeitige Inklination für Lübeck ..... $J_{*0} = 68°\ 1.'6$

Inklinations-Differenz Lübeck—Kiel = —20.′7.

Die Intensität ist von mir am 20. Juli 1887 am Orte der Inklination bestimmt. Wetter gut, Luft feucht.

Digitized by Google

Von $1^h 4^m$ bis $1^h 27^m$ nachmittags habe ich 7 Sätze notirt.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	$T =$ 6.5216 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 05	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 7	= 10	$t_0 = 20°$	−0.0007
Mittel	$T =$ 6.5210	$H_{*0} =$ 0.17800 C. G. S.	−0.0059
für $t = 20.6°$; $E = 125'$; $H =$ 0.17767 C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 =$ 6.5200

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt $T_{*0} =$ 6.4911 Sekunden, mithin die Horizontal-Komponente für Kiel $H_0 =$ 0.17642 C. G. S.

Ich schloss hieran alsbald eine zweite Bestimmung.

Der Aufhängefaden verlängerte sich leider während der Beobachtung, so dass keine so vollständige Beobachtung wie sonst zu erhalten war.

Von $1^h 31^m$ bis $2^h 6^m$ nachmittags erhielt ich 5 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 4	$T =$ 6.5205 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 199	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
Mittel	$T =$ 6.5202	$t_0 = 20°$	+0.0008
für $t = 20.7°$; $E = 120'$; $H =$ 0.17780 C. G. S.		$H_{*0} =$ 0.17800 C. G. S.	−0.0038
		Reduzirte Schw.	$T_0 =$ 6.5209

Im Verein mit der oben angegebenen Normal-Schwingungsdauer folgt als Werth der Intensitäts-Komponente $H_0 =$ 0.17635 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Kiel = +0.00162 C. G. S.

Die Deklination für Kiel ist von mir, da eine zentrische Aufstellung nicht möglich war, exzentrisch zum trigonometrischen Steine Gaarden am 20. Juli 1887 vorgenommen. Die Koordinaten des Steines sind = 54° 18′ 26.″4 n. Br. und 27° 49′ 47.″2 ö. L. Der Stein liegt in einem Knick frei von lokalen Einflüssen.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. und den mitgetheilten Messungen ergiebt sich

für Mire 54:	Kiel, Nikolaikirche, Thurmknopf, das Azimut	323° 5.′9,	Entfernung	2300 m.
55:	Gettorf, Kirchthurm-Knopf, „ „	313° 14.′6,	„	16800 m.
56:	Elmschenhagen, Kirchthurm-Knopf „ „	150° 28.′4,	„	2100 m.
	also aus Mire 54 die Kollimation des Kreises	350° 19.′1		
	55 „ „ „ „	350° 19.′4		
	56 „ „ „ „	350° 14.′8		

Es entfernt sich also die Zahl der Mire 56 auffallend weit von dem Mittel, so dass beinahe ein Lesefehler von 5′ vermuthet werden könnte. Wir lassen daher diese Angabe ganz fort und finden dann

die Kollimation des Kreises im Mittel	350° 19.′3	
Magnet N. oben um $4^h 53^m$ Ortszeit	337° 45.′7	für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. unten „ $4^h 58^m$	337° 24.′8	„ „ „ „
N. oben „ $5^h 4^m$	337° 45.′6	„ „ „ „
Deklination	12° 34.′1	für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Gaarden = −24.′1 [mittlerer Fehler = 0.′3].

Kratzeburg. Am 6. Oktober 1886 benutzte ich eine weit in den See hinausgehende Landzunge, die nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1882) unter 53° 25′ 37.″7 n. Br. und 30° 36′ 46.″5 ö. L. liegt, zu einer Inklinations-Bestimmung. Bäume schützten gegen die Strahlen der Sonne.

Digitized by Google

Nadel I um 8.4^h vorm. $J = 67° 28.'1$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'8$; reduz. Werth $J_o = 67° 27.'3$
„ II „ 9.2^h „ $J = 67° 29.'9$; „ „ „ „ $-0.'9$; „ „ $J_o = 67° 28.'0$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination beträgt für Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 1.'2$

Inklinations-Differenz Lübeck—Kratzeburg = +33.'5.

Kücknitz bei Lübeck. Der Beobachtungsort liegt südlich vom Bahnhof am Wege im Schutze eines Knickes unter 53° 54′ 50″ n. Br. und 28° 27′ 28″ ö. L. Lokalstörungen sind unwahrscheinlich. Das Wetter war am Tage der Beobachtung, 6. Mai 1877, gut.

Ordnet man die mitgetheilten ersten und letzten 15 Beobachtungen in je drei Gruppen zu fünf und reduzirt mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.48^s die Zahlen jeder Gruppe auf die mittlere Zahl, so erhält man als Mittel aus

Gruppe	a)	b)	c)
	$5^h 31^m 34.22^s$,	$5^h 32^m 39.02^s$,	$5^h 34^m 09.70^s$
	65 30.10	66 34.68	67 39.34

Aus a) folgt	T = 6.4837 Sekunden	Korrektion auf	
b)	= 4830	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0034 Sekunden
c)	= 4827	$t_o = 10°$	−0.0067
Mittel	T = 6.4831	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0058
für $t = 15.5°$; $E = 119'$; $H = 0.17832$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_o = 6.4856

Da die zugehörige Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 4.6712$ Sekunden beträgt, so folgt für Kücknitz die Intensität $H_o = 0.17722$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Kücknitz = +0.00078 C. G. S.

Eine Deklinations-Bestimmung über dem trigonometrischen Punkte Kücknitz fand am 6. Mai 1887 statt. Der Stein liegt auf 53° 54′ 50.″6 n. B. und 28° 27′ 32.″9 ö. L. frei im Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt

für Mire 77:	Schlutup, Kirchthurm-Knopf,	das Azimut	167° 41.′7,	Entfernung 2600 m.
76:	Selmsdorf „ „ „ „	.....	128° 16.′7,	„ 6000 m.
78:	Lübeck, Marienkirche, Thurmknopf,	„ „	234° 48.′3,	„ 8600 m.

Aus den am Ende angeführten Messungen ergiebt

Mire 77 die Kollimation des Kreises	49° 43.′5
76 „ „ „ „	49° 44.′5
78 „ „ „ „	49° 42.′4
Mittel	49° 43.′3

Hiernach ist die Kollimation des Kreises ..... 49° 44.′0
für Magnet N. unten um $5^h 44^m$ nachm. ..... 217° 20.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.
Ferner die Kollimation des Kreises ..... 49° 43.′3
für Magnet N. oben um $5^h 50^m$ nachm. ..... 217° 32.′3
und für Magnet N. unten um $5^h 57^m$ nachm. ..... 217° 22.′5
Deklination ..... 12° 16.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck = Station—Kücknitz = +3.′6 [mittlerer Fehler = 0.′8].

Lauenburg. Am 6. Juli 1886 habe ich in Lauenburg die Inklination auf der Höhe nordwestlich vom Bahnhof bestimmt. Die geographische Position folgt aus der im Jahre 1878 erfolgten Aufnahme der fünfundzwanzigtausendtheiligen Karte zu 28° 14.′58 ö. L. und 53° 22.′56 n. Br. Der Ort liegt frei auf dem Felde. Ich fand mit

Nadel I für 10.1^h vorm. $J = 67° 38.'0$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'9$; reduz. Werth $J_o = 67° 37.'1$
„ II „ 11.1^h „ $J = 67° 43.'0$; „ „ „ „ $-0.'9$; „ „ $J_o = 67° 42.'1$
Gleichzeitige Inklination für Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 1.'2$

Inklinations-Differenz Lübeck—Lauenburg = +21.′6.

Digitized by Google

In Lauenburg ist von mir am 6. Oktober 1887 die Intensität bestimmt an einem Platze ausserhalb der Ortschaft, dessen Koordinaten aus dem oben angeführten Messtischblatte sich zu 53° 22.′71 n. Br. und 28° 13.′73 ö. L. ergeben. Der Ort liegt frei auf dem Felde. Gegen den an sich geringen Wind war ich durch einen Strohhaufen geschützt.

Von $2^h 30^m$ bis $2^h 54^m$ nachmittags notirte ich 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4411 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 05	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0037 Sekunden
3 „ 7	= 11	t_0 = 10°	—0.0051
Mittel	T = 6.4409	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0021
für t = 14.3°; E = 100′; H = 0.17811 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.4416

Die Normal-Schwingungsdauer = 0.17800 C. G. S. beträgt T_{*0} = 6.4907 Sekunden, mithin entspricht der erhaltenen Schwingungsdauer der Werth von H_0 = 0.18073 C. G. S.

Weiter erhielt ich von $2^h 56^m$ bis $3^h 20^m$ nachmittags abermals 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4359 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 68	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 77	t_0 = 10°	—0.0042
Mittel	T = 6.4368	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0010
für t = 13.5°; E = 127′; H = 0.17806 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.4374

Danach die Horizontal-Komponente H_0 = 0.18097 C. G. S.

Zuletzt von $3^h 22^m$ bis $3^h 49^m$ nachm. abermals 7 Sätze.

Es folgt aus

Satz 1 und 5	T = 6.4348 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 48	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 47	t_0 = 10°	+0.0036
Mittel	T = 6.4348	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0014
für t = 13.0°; E = 130′; H = 0.17808 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.4364

Hierzu gehört eine Intensität von H_0 = 0.18093 C. G. S.

Im Mittel liefern diese drei Beobachtungen die

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Lauenburg = —0.00288 C. G. S.

Die Deklination ist exzentrisch zu dem trigonometrischen Steine Lauenburg I bestimmt, weil dieser Stein mannshoch aus der Erde emporragend eine Störung nicht ausschloss. Die Koordinaten des Punktes sind = 53° 22′ 29″ n. Br. und 28° 11′ 29″ ö. L. Die Luft war am Tage der Beobachtung, dem 6. Oktober 1887, sehr dunstig.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV., schriftlichen Mittheilungen seitens der Behörde und den mitgetheilten Messungen ist

für Mire 102: Lüneburg, Johanniskirche, Thurmknopf, das Azimut..... 214° 0.′4, Entfernung 17609 m.
104: Lüdersburg, Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 171° 29.′5, „ 6500 m.
37: Lüneburg, Michaeliskirche, Thurmknopf, „ „ ..... 216° 26.′5, „ 17800 m.

Mithin ergiebt sich für die ersten Einstellungen

nach Mire 102 die Kollimation des Kreises.....	135° 16.′1
104 „ „ „ „	135° 16.′1
37 „ „ „ „	135° 16.′2
Mittel.....	135° 16.′1

Digitized by Google

Gemäss den Einstellungen der Mire 103 ist diese Zahl abzuändern

Magnet N. oben um 4^h25^m nachm. ..... 123° 5.′3 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. unten „ 4^h34^m ..... 122° 47.′4 „ 12° 20.′0 „ „
N. oben „ 4^h39^m ..... 123° 5.′9 „ 12° 20.′0 „ „
Deklination ..... 12° 20.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lauenburg = +0.′0.

Lübeck. Ausser den auf Seite 11 mitgetheilten Beobachtungen in dem eisenfreien Hause der Lübecker Erdmagnetischen Station, sind noch an einigen andern Punkten in der Nähe Lübecks Messungen der Inklination mit dem Inklinatorium vorgenommen. Im Jahre 1886 habe ich am 19. Oktober östlich von der damals noch unbebauten Antoni-Strasse in der Vorstadt St. Jürgen auf freiem Lande eine Beobachtung gemacht. Es ergab

Nadel I für 4.3^h nachm. $J = 68° 5.′4$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′7; reduz. Werth $J_o = 68° 4.′7$
Die gleichzeitige Inklination der Station beträgt ..... $J_{*o} = 68° 1.′6$

Herr Sack bestimmte an demselben Orte, dessen Koordinaten nach dem im Jahre 1877 hergestellten Messtischblatte = 53° 51.′66 n. Br. und 28° 21.′87 ö. L. sind, am 17. September 1887 ebenfalls die magnetische Neigung. Es ergab

Nadel I für 3.8^h vorm. $J = 68° 5.′1$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′5; reduz. Werth $J_o = 68° 4.′6$
„ II „ 5.4^h „ $J = 68° 4.′3$; „ „ „ „ ±0.′0; „ „ $J_o = 68° 4.′3$
Die gleichzeitige Inklination beträgt für die Station ..... $J_{*o} = 68° 0.′7$
Im Mittel folgt für den genannten Platz

Inklinations-Differenz Lübeck (Station—Antonistr.) = —3.′5.

Am 18. September 1887 nahm Herr Sack eine Inklinations-Bestimmung an der Ringstrasse, Vorstadt St. Jürgen, ebenfalls auf freiem Felde vor. Nach dem oben angegebenen Messtischblatte findet man für diesen Punkt die Koordinaten = 53° 50.′72 n. Br. und 28° 21.′05 ö. L.

Es ergab

Nadel II für 9.1^h vorm. $J = 68° 4.′9$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′0; reduz. Werth $J_o = 68° 4.′9$
„ I „ 10.6^h „ $J = 68° 0.′1$; „ „ „ „ —0.′3; „ „ $J_o = 67° 59.′8$
Die gleichzeitige Inklination für die Station beträgt ..... $J_{*o} = 68° 0.′7$

Inklinations-Differenz Lübeck (Station—Ringstr.) = —1.′6.

Absolute Intensitäts-Bestimmungen sind nur mit den Haupt-Instrumenten der Lübecker Station gemacht. Mit dem Reise-Apparat wurden im Stationshäuschen in nächster Nähe der Haupt-Instrumente Schwingungs-Beobachtungen angestellt, deren Reduktion ich hier zunächst folgen lasse.

Am 19. September 1885 wurden von 4^h18^m bis 4^h53^m nachm. 6 Sätze Beobachtungen angestellt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.3938$ Sekunden
2 „ 5 = 39
3 „ 6 = 38
Mittel $T = 6.3938$
für $t = 16.5°$; $E = 57'$; $H = [0.17820]$ C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
$t_o = 10°$ —0.0072
$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S. +0.0035
Reduzirte Schw. $T_o = 6.3937$

Am 26. September machte Herr Sack von 4^h18^m bis 4^h54^m nachm. abermals 6 Beobachtungssätze.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.3784$ Sekunden
2 „ 5 = 3853
3 „ 6 = 3787
Mittel $T = 6.3808$
für $t = 12.4°$; $E = 61'$; $H = [0.17820]$ C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
$t_o = 10°$ —0.0026
$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S. +0.0035
Reduzirte Schw. $T_o = 6.3865$

Digitized by Google

Den 2. Oktober wiederholte ich, von der Reise zurückgekehrt, dieselbe Bestimmung.

Aus 2 und 6 folgt	$T = 6.3808$ Sekunden		Korrektion auf
3 „ 7	$= 16$	∞	kl. Bogen und Torsion -0.0036 Sekunden
4 „ 8	$= 09$		$t_0 = 10°$ -0.0030
Mittel	$T = 6.3811$		$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0042$
für $t = 12.7°$; $E = 57'$; $H = 0.17821$ C. G. S.			Reduzirte Schw. $T_0 = 6.3859$

Zur Ermittelung der Temperatur-Korrektion sind diese Beobachtungen natürlich nicht verwendet. Es ist aus ihnen aber hergeleitet die Normal-Schwingungsdauer für die an den dazwischenliegenden Tagen gemachten Beobachtungen in Eutin, Plön, Oldenburg, Wasbeck bei Neumünster, Heide (Wesseln). Da die am 19. und 26. September und 2. Oktober erhaltenen Schwingungsdauern nur ganz unsicher eine Aenderung zur Zunahme des Moments andeuten, so ist für die Zeit vom 27. September bis zum 1. Oktober 6.3862 Sek. als Normal-Schwingungsdauer genommen.

Für die am 19. Juli 1886 gemachte Exkursion wurde am 15. Juli eine Beobachtung angestellt.

Aus 1 und 4 folgt	$T = 6.7699$ Sekunden		Reduktion auf
2 „ 5	$= 7703$	∞	kl. Bogen und Torsion $+0.0033$ Sekunden
3 „ 6	$= 7701$		$t_0 = 10°$ -0.0053
Mittel	$T = 6.7701$		$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0040$
für $t = 14.4°$; $E = 70'$; $H = 0.17820$ C. G. S.			Reduzirte Schw. $T_0 = 6.7721$

Dieser Werth gilt für die Beobachtung in Schwerin. Nach dieser Schweriner Beobachtung wurde durch Versehen der Schwingungsmagnet allzunahe an einen starken Hufeisenmagnet gelegt, so dass eine Kontinuität des Momentes nicht gesichert ist.

Für die nachfolgenden Bestimmungen in Wismar u. s. w. muss daher die am 21. Juli 1886 in Lübeck erfolgte Feststellung der Schwingungsdauer benutzt werden.

Ordnet man je vier aufeinanderfolgende Beobachtungen zusammen und reduzirt sie auf die nachbenannten Zeiten mit Hülfe der genäherten Schwingungsdauer von 6.79^s, so folgt

a)	b)	c)
$0^h 38^m 9.1^s$,	$0^h 39^m 58.9^s$,	$0^h 42^m 13.9^s$
9.4	57.7	13.6
9.2	58.0	13.4
9.5	57.9	13.7
$0^h 38^m 9.30^s$	$0^h 39^m 57.90^s$	$0^h 42^m 13.65^s$
$1^h 6^m 52.9^s$,	$1^h 8^m 28.2^s$,	$1^h 10^m 2.9^s$
53.2	28.3	3.5
53.2	28.0	3.5
52.8	27.9	
$1^h 6^m 53.02^s$	$1^h 8^m 28.10^s$	$1^h 10^m 3.30^s$

Aus a) folgt	$T = 6.7863$ Sekunden		Korrektion auf
b)	$= 65$	∞	kl. Bogen und Torsion $+0.0033$ Sekunden
c)	$= 72$		$t_0 = 10°$ -0.0171
Mittel	$T = 6.7867$		$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0033
für $t = 24.5°$; $E = (54')$; $H = 0.17760$ C. G. S.			Reduzirte Schw. $T_0 = 6.7696$

Lübeck, Station, 31. Juli 1886, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.7747$ Sekunden		Korrektion auf
2 „ 6	$= 44$	∞	kl. Bogen und Torsion $+0.0033$ Sekunden
3 „ 7	$= 49$		$t_0 = 10°$ -0.0076
Mittel	$T = 6.7747$		$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0030
für $t = (16.4°)$; $E = 64'$; $H = 0.17784$ C. G. S.			Reduzirte Schw. $T_0 = 6.7674$

Digitized by Google

Lübeck, Station, 3. August 1886, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.7754$ Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	$= 57$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0033$ Sekunden
3 „ 7	$= 52$	$t_0 = 10°$	-0.0069
Mittel	$T = 6.7754$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	-0.0014
für $t = 15.9°$; $E = 71'$; $H = 0.17792$ C. G. S.		Reduzirte Schw. $T_0 =$	6.7704

Die Beobachtungen vom 21. Juli einerseits und die vom 31. Juli und 3. August andererseits zeigen, dass jedenfalls keine Abnahme des magnetischen Momentes stattgefunden hat. Ich habe deshalb für die dazwischen fallenden Beobachtungen in Bützow und Rostock für die Normal-Schwingungsdauer den Werth = 6.7692 Sekunden angenommen.

Zur Bestimmung des Temperatur-Koeffizienten für das kleine Schiffchen sind die Beobachtungen vom 22. bis 25. September gewählt, danach entfällt auf eine Temperaturänderung von $\pm 1°$ eine Aenderung der Schwingungsdauer von ± 0.0012 Sek., mit einem mittleren Fehler von 0.00022 Sek.

Daher Temperatur-Koeffizient = 0.000375.

Die Reduktion der Beobachtungen folgt hierunter.

Lübeck, Station, 22. September 1886.

Aus 1 und 4 folgt	$T = 6.4119$ Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 5	$= 14$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0033$ Sekunden
Mittel	$T = 6.4117$	$t_0 = 10°$	-0.0068
für $t = 15.7°$; $E = 105'$; $H = 0.17784$ C. G. S.		$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	-0.0028
		Reduzirte Schw. $T_0 =$	6.4054

Lübeck, Station, 23. September 1886, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4051$ Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	$= 45$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0033$ Sekunden
3 „ 7	$= 42$	$t_0 = 10°$	-0.0030
Mittel	$T = 6.4046$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0002$
für $t = 12.5°$; $E = 107'$; $H = 0.17801$ C. G. S.		Reduzirte Schw. $T_0 =$	6.4051

Lübeck, Station, 24. September 1886, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4104$ Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	$= 4099$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0033$ Sekunden
3 „ 7	$= 4099$	$t_0 = 10°$	-0.0048
Mittel	$T = 6.4101$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	-0.0026
für $t = 14.0°$; $E = 59'$; $H = 0.17785$ C. G. S.		Reduzirte Schw. $T_0 =$	6.4060

Lübeck, Station, 25. September 1886, vormittags.

Aus 2 und 5 folgt	$T = 6.4028$ Sekunden	Korrektion auf	
3 „ 6	$= 4000$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0033$ Sekunden
4 „ 7	$= 3995$	$t_0 = 10°$	$+0.0001$
Mittel	$T = 6.4008$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0035$
für $t = 9.9°$; $E = (60')$; $H = 0.17820$ C. G. S.		Reduzirte Schw. $T_0 =$	6.4077

Lübeck, Station, 25. September 1886, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4054$ Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	$= 59$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0033$ Sekunden
3 „ 7	$= 72$	$t_0 = 10°$	-0.0068
Mittel	$T = 6.4062$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0031$
für $t = 15.7°$; $E = 88'$; $H = 0.17818$ C. G. S.		Reduzirte Schw. $T_0 =$	6.4058

Digitized by Google

Lübeck, Station, 2. Oktober 1886, vormittags.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4151$ Sekunden	Korrektion auf
2 „ 5 = 50	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
3 „ 6 = 49	$t_0 = 10°$ −0.0052
Mittel $T = 6.4150$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0007
für $t = 14.4°$; $E = 53'$; $H = 0.17795$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4124$

Lübeck, Station, 3. Oktober 1886, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4089$ Sekunden	Korrektion auf
2 „ 6 = 4131	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
3 „ 7 = 4111	$t_0 = 10°$ −0.0091
Mittel $T = 6.4110$	$H_{*0} = 0.17802$ C. G. S. +0.0028
für $t = 17.6°$; $E = 68'$; $H = 0.17816$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4080$

Lübeck, Station, 14. Oktober 1886, nachmittags.

Aus 2 und 6 folgt $T = 6.4108$ Sekunden	Korrektion auf
3 „ 7 = 4075	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
4 „ 8 = 4075	$t_0 = 10°$ −0.0008
Mittel $T = 6.4087$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0016
für $t = 10.7°$; $E = 66'$; $H = 0.17791$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4096$

Lübeck, Station, 21. Oktober 1886, nachmittags.

Aus 2 und 6 folgt $T = 6.4160$ Sekunden	Korrektion auf
3 „ 7 = 51	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
4 „ 8 = 70	$t_0 = 10°$ −0.0026
Mittel $T = 6.4160$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0011
für $t = 12.2°$; $E = 121'$; $H = 0.17794$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4156$

Lübeck, Station, 23. Oktober 1886, vormittags.

Aus 2 und 5 folgt $T = 6.4064$ Sekunden	Korrektion auf
3 „ 6 = 62	∞ kl. Bogen und Torsion −0.0033 Sekunden
4 „ 7 = 61	$t_0 = 10°$ +0.0021
Mittel $T = 6.4062$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0043
für $t = 8.2°$; $E = 97'$; $H = 0.17825$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4159$

Lübeck, Station, 29. Oktober 1886, nachmittags.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4016$ Sekunden	Korrektion auf
2 „ 5 = 21	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
Mittel $T = 6.4019$	$t_0 = 10°$ +0.0050
für $t = 5.8°$; $E = 110'$; $H = 0.17815$ C. G. S.	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0026
	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4128$

Lübeck, Station, 30. Oktober 1886.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4091$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 97	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
3 „ 7 = 96	$t_0 = 10°$ +0.0009
Mittel $T = 6.4095$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0004
für $t = 9.2°$; $E = 120'$; $H = 0.17803$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4141$

Im Mittel ergeben die Beobachtungen vom 23. September bis zum 30. Oktober eine tägliche Zunahme der Schwingungsdauer von 0.0002 Sekunden, nur vom 14. bis zum 22. Oktober scheint das Moment stärker abgenommen zu haben. Ich habe deshalb bei der Reduktion der Reise-Beobachtungen gesetzt

Digitized by Google

vom 24. September bis 2. Oktober: Normal-Schwingungsdauer = 6.4062+0.0004.$\mathfrak{T}$ Sek.,
„ 3. Oktober „ 13. „ „ „ = 6.4099 „
„ 14. „ „ 21. „ „ „ = 6.4099+0.0009.$\mathfrak{T}$ „

worin mit $\mathfrak{T}$ die Zahl der seit Beginn der betreffenden Epoche verflossenen Tage bezeichnet ist.

Im Jahre 1887 beginnen die Beobachtungen mit dem 1. April.

Lübeck, Station, 1. April 1887, nachmittags.

Die Beobachtungen sind zu je acht in Sätze, drei im Anfang, drei am Ende der Zeit, zusammengefasst. Man findet aus

Satz 1 und 6	T = 6.4559 Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 7	= 59	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 8	= 62	t_0 = 10°	+0.0035
Mittel	T = 6.4560	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0093
für t = 7.1°; E = 54′; H = 0.17851 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4718	

Am 7. April ist zwar eine Beobachtung angestellt, indessen nicht eingetragen und so leider abhanden gekommen. Für Harburg ist 6.4685 Sekunden als Werth der Normal-Schwingungsdauer angenommen.

Lübeck, Station, 9. April 1887, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4643 Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	= 49	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 47	t_0 = 10°	+0.0033
Mittel	T = 6.4646	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0069
für t = 7.3°; E = 99′; H = 0.17761 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4640	

Lübeck, Station, 9. April 1887, vormittags.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4587 Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	= 88	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 89	t_0 = 10°	+0.0107
Mittel	T = 6.4588	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0029
für t = 1.2°; E = 106′; H = 0.17783 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4696	

Lübeck, Station, 10. April 1887, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4728 Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	= 29	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 27	t_0 = 10°	−0.0060
Mittel	T = 6.4728	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0034
für t = 15.0°; E = 74′; H = 0.17780 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4664	

Lübeck, Station, 17. April 1887, vormittags.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4695 Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	= 4697	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0031 Sekunden
3 „ 7	= 4701	t_0 = 10°	+0.0016
Mittel	T = 6.4698	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0083
für t = 8.7°; E = 114′; H = 0.17754 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4662	

Für Itzehoe ist der Werth = 6.4663 Sekunden als Normal-Schwingungsdauer angenommen.

Lübeck, Station, 30. April 1887, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4700 Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 6	= 00	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0034 Sekunden
3 „ 7	= 05	t_0 = 10°	−0.0010
Mittel	T = 6.4702	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0021
für t = 10.9°; E = 119′; H = 0.17788 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4699	

Digitized by Google

Lübeck, Station, 7. Mai 1887, nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4706$ Sekunden	Korrektion auf
2 „ 6 = 05	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0034 Sekunden
3 „ 7 = 01	$t_0 = 10°$ −0.0053
Mittel $T = 6.4704$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0041
für $t = 14.4°$; $E = 106'$; $H = 0.17823$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4726$

Für die Beobachtung in Travemünde am 5. Mai und für Kücknitz am 6. Mai ist die Normal-Schwingungsdauer zu 6.4712 Sekunden angenommen.

Lübeck, Station, 23. Juni 1887, vormittags.

Von 6^h44^m bis 6^h71^m vormittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4768$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 69	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0028 Sekunden
3 „ 7 = 69	$t_0 = 20°$ +0.0070
Mittel $T = 6.4769$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0004
für $t = 14.3°$; $E = 137'$; $H = 0.17795$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4863$

Lübeck, Station, 23. Juni 1887, nachmittags.

Von 4^h15^m bis 4^h46^m nachmittags 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4844$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 44	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0029 Sekunden
3 „ 6 = 48	$t_0 = 20°$ −0.0043
Mittel $T = 6.4844$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0031
für $t = 23.6°$; $E = 142'$; $H = 0.17818$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4861$

Lübeck, Station, 29. Juni 1887, vormittags.

Zwischen 6^h54^m und 7^h22^m vormittags sind 7 Sätze gemacht.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4695$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 92	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0028 Sekunden
3 „ 7 = 97	$t_0 = 20°$ +0.0097
Mittel $T = 6.4695$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0056
für $t = 12.0°$; $E = 135'$; $H = 0.17831$ C. C. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4877$

Lübeck, Station, 2. Juli 1887, nachmittags.

Von 3^h47^m bis 3^h78^m nachmittags sind 7 Sätze gemacht.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4928$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 35	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0029 Sekunden
3 „ 7 = 32	$t_0 = 20°$ −0.0121
Mittel $T = 6.4932$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0048
für $t = 3.0°$; $E = 142'$; $H = 0.17827$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4878$

Lübeck, Station, 2. Juli 1884, vormittags.

Von 8^h54^m bis 9^h20^m vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4856$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 50	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0029 Sekunden
3 „ 6 = 72	$t_0 = 20°$ −0.0051
Mittel $T = 6.4895$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0045
für $t = 24.3°$; $E = 135'$; $H = 0.17826$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4882$

Digitized by Google

Lübeck, Station, 3. Juli 1887, vormittags.

Von $6^h 36^m$ bis $7^h 9^m$ vormittags sind 6 Sätze gemacht.

Aus 1 und 4 folgt T = 6.4781 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 76	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0028 Sekunden
3 „ 6 = 80	t_0 = 20° +0.0048
Mittel T = 6.4779	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. —0.0014
für t = 16.0°; E = 142′; H = 0.17793 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4841

Lübeck, Station, 3. Juli 1887, nachmittags.

Von $0^h 54^m$ bis $1^h 18^m$ nachmittags sind 6 Sätze gemacht.

Aus 1 und 4 folgt T = 6.4905 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 05	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0028 Sekunden
3 „ 6 = 06	t_0 = 20° —0.0098
Mittel T = 6.4905	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0030
für t = 28.1°; E = 148′; H = 0.17817 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4865

Lübeck, Station, 16. Juli, nachmittags.

Von $0^h 32^m$ bis $1^h 7^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt T = 6.4871 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 71	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0037 Sekunden
3 „ 6 = 71	t_0 = 20° +0.0005
Mittel T = 6.4871	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0014
für t = 19.6°; E = 140′; H = 0.17807 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4927

Lübeck, Station, 17. Juli 1887, nachmittags.

Von 0.37^m bis $1^h 7^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt T = 6.4930 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 33	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0037 Sekunden
3 „ 6 = 27	t_0 = 20° —0.0036
Mittel T = 6.4930	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. —0.0053
für t = 23.0°; E = 130′; H = 0.17770 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4878

Lübeck, Station, 18. Juli 1887, vormittags.

Von $10^h 4^m$ bis $10^h 32^m$ vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt T = 6.4855 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 56	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0037 Sekunden
3 „ 6 = 58	t_0 = 20° +0.0020
Mittel T = 6.4856	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. —0.0002
für t = 18.3°; E = 132′; H = 0.17799 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4911

Lübeck, Station, 18. Juli 1887, nachmittags.

Von $0^h 53^m$ bis $1^h 20^m$ nachmittags sind 6 Sätze gemacht.

Aus 1 und 4 folgt T = 6.4890 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 88	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0038 Sekunden
3 „ 6 = 83	t_0 = 20° —0.0010
Mittel T = 6.4887	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. —0.0003
für t = 20.9°; E = 145′; H = 0.17795 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4912

Digitized by Google

Lübeck, Station, 23. Juli 1887, nachmittags.

Von 5^h55^m bis 6^h24^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4889$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 85	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 86	$t_0 = 20°$ −0.0058
Mittel $T = 6.4887$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0065
für $t = 24.8°$; $E = 140'$; $H = 0.17837$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4946$

Lübeck, Station, 24. Juli 1887, vormittags.

Von 6^h53^m bis 7^h19^m vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4795$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 96	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 98	$t_0 = 20°$ +0.0087
Mittel $T = 6.4796$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0010
für $t = 12.8°$; $E = 145'$; $H = 0.17794$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4924$

Lübeck, Station, 4. Juli 1887, nachmittags.

Von 0^h53^m bis 1^h19^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4900$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 00	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0053 Sekunden
3 „ 6 = 01	$t_0 = 20°$ −0.0036
Mittel $T = 6.4900$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0024
für $t = 23.0°$; $E = 140'$; $H = 0.17787$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4893$

Lübeck, Station, 24. Juli 1887, nachmittags.

Von 8^h39^m bis 9^h11^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4850$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 47	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 52	$t_0 = 20°$ −0.0018
Mittel $T = 6.4850$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0028
für $t = 21.6°$; $E = 135'$; $H = 0.17815$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4906$

Lübeck, Station, 28. Juli 1887, vormittags.

Von 7^h4^m bis 7^h33^m vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4871$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 65	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0053 Sekunden
3 „ 6 = 66	$t_0 = 20°$ +0.0009
Mittel $T = 6.4867$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0014
für $t = 19.2°$; $E = 140'$; $H = 0.17808$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4943$

Lübeck, Station, 28. Juli 1887, nachmittags.

Von 0^h41^m bis 1^h8^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4982$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 81	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 81	$t_0 = 20°$ −0.0093
Mittel $T = 6.4981$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0003
für $t = 27.6°$; $E = 140'$; $H = 0.17798$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4937$

Digitized by Google

Lübeck, Station, 29. Juli 1887, vormittags.

Von 9^h40^m bis 10^h14^m vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4948$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 47	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 49	$t_0 = 20°$ −0.0036
Mittel $T = 6.4948$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0021
für $t = 23.0°$; $E = 125'$; $H = 0.17788$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4943$

Lübeck, Station, 29. Juli 1887, nachmittags.

Von 2^h18^m bis 2^h47^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4999$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 99	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 97	$t_0 = 20°$ −0.0130
Mittel $T = 6.4998$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0021
für $t = 30.7°$; $E = 135'$; $H = 0.17812$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4941$

Lübeck, Station, 3. August 1887, nachmittags.

Von 0^h44^m bis 1^h12^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4945$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 45	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 49	$t_0 = 20°$ −0.0026
Mittel $T = 6.4946$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0017
für $t = 22.3°$; $E = 145'$; $H = 0.17790$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4955$

Lübeck, Station, 4. August, 1887, nachmittags.

Von 0^h28^m bis 1^h8^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4954$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 53	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 55	$t_0 = 20°$ −0.0007
Mittel $T = 6.4954$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0050
für $t = 29.6°$; $E = 130'$; $H = 0.17768$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4949$

Lübeck, Station, 13. August 1887, vormittags.

Von 7^h0^m bis 7^h28^m vormittags sind 4 Sätze notirt.

Aus 1 und 3 folgt $T = 6.4796$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 4 = 93	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
Mittel $T = 6.4795$	$t_0 = 20°$ +0.0079
für $t = 13.5°$; $E = 150'$; $H = 0.17820$ C. G. S.	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0035
	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4961$

Lübeck, Station 13. August 1887, nachmittags.

Von 8^h55^m bis 9^h27^m nachmittags sind 4 Sätze notirt.

Aus 1 und 3 folgt $T = 6.4800$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 4 = 799	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
Mittel $T = 6.4800$	$t_0 = 20°$ +0.0067
für $t = 14.4°$; $E = 145'$; $H = 0.17840$ C. G. S.	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0065
	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4984$

Digitized by Google

Lübeck, Station, 16. September 1887, nachmittags.

Von $8^h 50^m$ bis $9^h 18^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4842$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 44	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 43	$t_0 = 20°$ +0.0057
Mittel $T = 6.4843$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0035
für $t = 15.3°$; $E = 145'$; $H = 0.17780$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4917$

Lübeck, Station, 17. September 1887, vormittags.

Von $6^h 49^m$ bis $7^h 15^m$ vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4812$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 09	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0054 Sekunden
3 „ 6 = 11	$t_0 = 20°$ +0.0090
Mittel $T = 6.4811$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0003
für $t = 11.2°$; $E = 150'$; $H = 0.17798$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4952$

Lübeck, Station, 22. September 1887, nachmittags.

Von $0^h 32^m$ bis $1^h 4^m$ nachmittags sind 4 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4864$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 66	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 64	$t_0 = 20°$ −0.0043
Mittel $T = 6.4865$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0000
für $t = 13.6°$; $E = 130'$; $H = 0.17800$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4874$

Lübeck, Station, 23. September 1887, nachmittags.

Von $0^h 43^m$ bis $1^h 34^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4844$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 49	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0053 Sekunden
3 „ 6 = 49	$t_0 = 10°$ −0.0066
Mittel $T = 6.4847$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0065
für $t = 15.4°$; $E = 125'$; $H = 0.17837$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4899$

Lübeck, Station, 24. September 1887, vormittags.

Von $7^h 12^m$ bis $7^h 45^m$ vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4811$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 10	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 09	$t_0 = 10°$ +0.0021
Mittel $T = 6.4810$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0002
für $t = 8.2°$; $E = 125'$; $H = 0.17801$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4885$

Lübeck, Station, 24. September 1887, nachmittags.

Von $5^h 48^m$ bis $6^h 28^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4869$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 68	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 6 = 72	$t_0 = 10°$ −0.0064
Mittel $T = 6.4870$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0034
für $t = 15.3°$; $E = 135'$; $H = 0.17820$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4892$ Sekunden

Digitized by Google

Lübeck, Station, 1. Oktober 1887, nachmittags.

Von $1^h 4^m$ bis $1^h 27^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4915$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 13	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0037 Sekunden
3 „ 6 = 09	$t_0 = 10°$ −0.0071
Mittel $T = 6.4912$	$H_{*0} = 0.17700$ C. G. S. +0.0021
für $t = 15.8°$; $E = 145'$; $H = 0.17811$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4899$

Lübeck, Station, 2. Oktober 1887, vormittags.

Von $10^h 38^m$ bis $11^h 7^m$ vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4851$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 59	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0037 Sekunden
3 „ 6 = 60	$t_0 = 10°$ −0.0002
Mittel $T = 6.4857$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0006
für $t = 10.2°$; $E = 130'$; $H = 0.17795$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4886$

Lübeck, Station, 2. Oktober 1887, nachmittags.

Von $4^h 28^m$ bis $4^h 58^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4864$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 64	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0037 Sekunden
3 „ 6 = 68	$t_0 = 10°$ −0.0027
Mittel $T = 6.4865$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0034
für $t = 12.3°$; $E = 135'$; $H = 0.17819$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4909$

Lübeck, Station, 5. Oktober 1887, nachmittags.

Von $5^h 37^m$ bis $6^h 4^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4866$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 66	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0039 Sekunden
3 „ 6 = 64	$t_0 = 10°$ −0.0051
Mittel $T = 6.4865$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0048
für $t = 14.3°$; $E = 140'$; $H = 0.17827$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4901$

Lübeck, Station, 5. Oktober 1887, nachmittags.

Von $9^h 5^m$ bis $9^h 32^m$ vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4848$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 49	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0039 Sekunden
3 „ 6 = 49	$t_0 = 10°$ −0.0028
Mittel $T = 6.4849$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0048
für $t = 12.4°$; $E = 145'$; $H = 0.17827$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4908$

Die Beobachtungen vom 23. Juni bis zum 29. Juli und vom 3. August bis zum 17. Oktober sind abermals benutzt, um den Temperatur-Koeffizienten zu bestimmen. Für diesen ergab sich der Werth = 0.000355.

Aus den Beobachtungen vom 23. Juni bis zum 17. September folgt eine mittlere tägliche Zunahme der Schwingungsdauer von 0.000264 Sekunden. Vom 23. September dagegen bis zum 8. Oktober hat die Zunahme täglich nur 0.000154 Sekunden betragen. Einen wesentlichen Einfluss auf diese beiden Zahlen dürfte den Wärmeschwankungen zuzuschieben sein. Dementsprechend ist der Verlust an magnetischem Momente im Sommer bei grösseren Wärmeschwankungen grösser als im Herbst. Es ist bei Ansetzung der Normal-Schwingungsdauer ausser auf die Lübecker Beobachtungen auch Rücksicht genommen auf die Orte, an denen Schwingungen mehrere Male auf derselben Reise bestimmt wurden, wie Bützow, Blankenhof, Neumünster. Da die Normal-Schwingungsdauern bei jedem Orte angegeben sind, so lasse ich eine Zusammenstellung hier fort.

Digitized by Google

Eine neue Reihe begann am 15. Oktober 1887 für einige zwischen Lübeck und Hamburg beabsichtigte Beobachtungen.

Lübeck, Station, 15. Oktober 1887, vormittags.

Von 6^h53^m bis 7^h18^m vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4360 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 60	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0047 Sekunden
3 „ 6	= 60	t_0 = 10°	+0.0104
Mittel	T = 6.4360	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0055
für t = 1.4°; E = 150′; H = 0.17831 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4566	

Lübeck, Station, 17. Oktober 1887, nachmittags.

Von 0^h36^m bis 1^h2^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4467 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 65	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0046 Sekunden
3 „ 6	= 66	t_0 = 10°	+0.0021
Mittel	T = 6.4466	H_{*0} = 0.17800 C. G. S	+0.0024
für t = 8.2°; E = 112′; H = 0.17815 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4557	

Lübeck, Station, 17. Oktober 1887, nachmittags.

Von 3^h29^m bis 3^h55^m nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4449 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 49	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0047 Sekunden
3 „ 6	= 43	t_0 = 10°	+0.0006
Mittel	T = 6.4447	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0024
für t = 9.5°; E = 135′; H = 0.17816 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4524	

Ausser den vorstehend mitgetheilten Beobachtungen, die auf der Station angestellt sind, wurden noch in der Nähe von Lübeck an einigen Punkten vergleichende Messungen vorgenommen.

Am 17. September 1887 machte ich auf dem Felde an der Antoni-Str. (53° 51.′66 n. Br. und 28° 21.′87 ö. L.) zwei Messungen.

Die erste fiel in die Zeit von 4^h50^m bis 5^h19^m nachmittags; sie umfasst 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4877 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 77	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 6	= 80	t_0 = 20°	+0.0021
Mittel	T = 6.4878	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0028
für t = 18.3°; E = 135′; H = 0.17816 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4980	

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt T_{*0} = 6.4957 Sek., mithin folgt für die Horizontal-Intensität des Beobachtungspunktes der Werth H_0 = 0.17791 C. G. S.

Die zweite Messung dauerte von 5^h21^m bis 5^h52^m nachmittags und umfasste 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4855 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 55	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 6	= 52	t_0 = 20°	+0.0035
Mittel	T = 6.4854	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0031
für t = 17.1°; E = 125′; H = 0.17818 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4973	

Neben der oben mitgetheilten Normal-Schwingungsdauer folgt H_0 = 0.17796 C. G. S.

Im Mittel beträgt daher die

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck Station—Antoni-Str. = +0.00006 C. G. S.

Digitized by Google

Am 5. August 1887 ist eine Beobachtung auf der Ringstrasse unter 53° 50.′72 n. Br. und 28° 21.′05 ö. L. (vergl. Seite 54) gemacht.

Ich erhielt von $5^h 58^m$ bis $6^h 32^m$ nachmittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4855 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 52	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 7	= 48	t_0 = 20°	+0.0000
Mittel	T = 6.4852	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0026
für t = 20.0°; E = 120′; H = 0.17814 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4931	

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt T_{*0} = 6.4945 Sekunden, daher ergiebt sich für obigen Beobachtungsort die Horizontal-Intensität zu H_0 = 0.17815 C. G. S.

Am 18. September stellte ich an demselben Orte Beobachtungen an.

Ich notirte von $8^h 40^m$ bis $9^h 6^m$ vormittags 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4979 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 79	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0052 Sekunden
3 „ 6	= 76	t_0 = 20°	+0.0027
Mittel	T = 6.4978	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	—0.0024
für t = 17.8°; E = 135′; H = 0.17778 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.5033	

Da die Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4973 Sekunden beträgt, so ist die Horizontal-Intensität H_0 = 0.17773 C. G. S.

Ferner liegt eine Messung vor von $9^h 9^m$ bis $9^h 36^m$ vormittags, die auch 6 Sätze umfasst.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4974 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 71	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 6	= 74	t_0 = 20°	+0.0021
Mittel	T = 6.4973	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	—0.0045
für t = 18.3°; E = 125′; H = 0.17775 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.5002	

Mithin Horizontal-Intensität H_0 = 0.17784 C. G. S.

Im Mittel

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck (Station—Ringstrasse) = +0.00009 C. G. S.

Eine dritte Beobachtung ist südlich von Lübeck bei Strecknitz am 4. August 1887 gemacht. Die Koordinaten des Beobachtungspunktes sind 53° 50.′34 n. Br. und 28° 22.′60 ö. L. Die Messung ist auf freiem Felde unter dem Schutze einer Hecke gemacht. Lokaleinfluss ist nicht zu fürchten.

Von $6^h 5^m$ bis $6^h 40^m$ nachmittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4852 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 54	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 6	= 53	t_0 = 20°	—0.0003
Mittel	T = 6.4853	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0010
für t = 20.3°; E = 120′; H = 0.17806 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 = 6.4913	

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4958 Sekunden, Horizontal-Intensität H_0 = 0.17817 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck Station—Strecknitz = —0.00017 C. G. S.

Zieht man aus den Differenzen

Lübeck Station—Antoni-Str. = +0.00006 C. G. S.
„ Station—Ring-Str. = +0.00009 „
„ Station—Strecknitz = —0.00017 „

das Mittel, so folgt

Lübeck Station—Umgebung = —0.00001 C. G. S.

Digitized by Google

Giebt man aber den einzelnen Beobachtungsorten, gemäss der Zahl der angestellten Messungen Gewichte, so folgt

Lübeck (Station—Umgebung) = +0.00004 C. G. S.

Angesichts dieser geringen Grössen darf auf einen systematischen Unterschied zwischen Lübeck-Station und Lübeck-Umgebung bezüglich der Horizontal-Intensität nicht geschlossen werden.

Deklinations-Bestimmungen in Lübecks Umgebung.

Die Deklination ist am 4. August 1887 zentrisch zum trigonometrischen Stein Strecknitz I, 53° 50′ 22.″7 n. Br. und 28° 22′ 28.″5 ö. L. erfolgt. Der Stein liegt frei auf dem Felde. Lokaleinfluss unwahrscheinlich.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 42: Brandenbaum, Ziegelei, Schornstein, das Azimut ..... 45° 27.′7, Entfernung 2300 m.
43: Genin, Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 274° 55.′4, „ 3700 m.
44: Lübeck, Aegidierkirche, Thurmknopf „ „ ..... 338° 34.′9, „ 3100 m.
45: Lübeck, Jacobikirche, „ „ „ ..... 342° 4.′2, „ 3800 m.

Hieraus und aus den mitgetheilten Messungen folgt

nach Mire 42 die Kollimation des Kreises ..... 255° 54.′7
43 „ „ „ „ ..... 255° 54.′9
44 „ „ „ „ ..... 255° 55.′2
45 „ „ „ „ ..... 255° 54.′8
Mittel ..... 255° 54.′9

Magnet N. unten um $6^h 21^m$ nachm. ..... 243° 27.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $6^h 27^m$ „ ..... 243° 45.′5 „ „ „ „
N. unten „ $6^h 32^m$ „ ..... 243° 26.′7 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 18.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Strecknitz I = +1.′4, [mittlerer Fehler 0.′5].

Ueber demselben Punkte stellte ich am 20. April 1889 abermals eine Messung an.

Nach den vorher mitgetheilten Azimuten beträgt

gemäss Mire 42 die Kreiskollimation ..... 326° 45.′2
43 „ „ ..... 326° 44.′7
44 „ „ ..... 326° 44.′9
45 „ „ ..... 326° 45.′5
Mittel ..... 326° 45.′1

Magnet N. unten um $5^h 5^m$ nachm. ..... 314° 36.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $5^h 12^m$ ..... 314° 25.′9 „ „ „ „
N. unten „ $5^h 18^m$ ..... 314° 37.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 13.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Strecknitz I = +6.′4.

Im Frühjahr 1887 zeigt das benutzte Unifilar eine starke Aenderung des Normalpunktes, ich gebe daher der zweiten Messung doppeltes Gewicht. Dann beträgt die

Deklinations-Differenz Lübeck Station—Strecknitz = +4.′8.

Am 23. März 1887 stellte ich zentrisch über dem trigonometrischen Punkte III. Ordnung, Nöltingshof bei Lübeck, eine Messung an. Die Koordinaten dieses Punktes sind 53° 51′ 9.″3 n. Br. und 28° 22′ 36.″5 ö. L. Der Punkt liegt frei auf dem Felde; störende Einflüsse scheinen nicht vorhanden zu sein.

Nach der Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 1: Lübeck, Aegidienkirche, Thurmknopf, das Azimut ..... 318° 27.′7, Entfernung 1920 m.
2: Brandenbaum, Ziegelei, Schornstein, „ „ ..... 83° 8.′1, „ 1520 m.

Im Mittel ergeben die vor und nach den magnetischen Messungen gemachten Ablesungen

bei Mire 1 die Kollimation des Kreises zu ..... 143° 25.′0
2 „ „ „ „ „ ..... 143° 25.′9

Digitized by Google

Unter Berücksichtigung der Entfernung der Miren und ihrer Form ergiebt sich
die Kollimation des Kreises zu ..... 143° 25.′4

Magnet N. unten um $2^h 50^m$ nachm. ..... 131° 9.′3 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $2^h 57^m$ ..... 131° 15.′4 „ „ „ „
N. unten „ $3^h 0^m$ ..... 131° 7.′6 „ [12° 20.′0] „ „
Deklination ..... 12° 13.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Nöltingshof = +6.′6 [mittlerer Fehler 1.′0].

Am 20. April 1889 hatte ich Gelegenheit, diese Messung zu wiederholen.

Nach den mitgetheilten Azimuten folgt

gemäss Mire 45 für die Kreiskollimation der Werth ..... 356° 55.′5
„ „ 44 „ „ „ „ „ ..... 356° 55.′5
„ „ 42 „ „ „ „ „ ..... 356° 55.′5
Mittel ..... 356° 55.′5

Magnet N. unten um $6^h 4^m$ nachm. ..... 344° 45.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $6^h 10^m$ ..... 344° 34.′4 „ „ „ „
N. unten „ $6^h 10^m$ ..... 344° 48.′4 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 14.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck Station—Nöltingshof = +5.′7.

Wie bei dem Punkte Strecknitz I gebe ich der Messung vom 23. März 1887 halbes Gewicht.

Dann folgt

Deklinations-Differenz Lübeck (Station—Nöltingshof) = +5.′7.

Am 5. August 1887 machte ich exzentrisch zum Steine Ringstettenhof I eine Messung. Der Stein selbst liegt auf 53° 50′ 44.″5 n. Br. und 28° 20′ 56.″5 ö. L. an der Chaussée. In seiner unmittelbaren Nähe wird viel gebaut.

Nach den Koordinaten der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. und den Ermittelungen, die bei der Geraderichtung des Marien-Nordthurmes von dem Vermessungs-Inspektor Diestel gemacht wurden, berechnet man für die exzentrische Stellung

aus Mire 47: Genin, Kirchthurm-Knopf ..... das Azimut ..... 260° 17.′2, Entfernung 2100 m.
46: Lübeck, Marienkirche, Norderthurm-Knopf, „ „ ..... 4° 57.′7, „ 2700 m.

nach Mire 47 die Kollimation des Kreises ..... 71° 3.′9
46 „ „ „ „ ..... 71° 4.′8
Mittel ..... 71° 4.′4

Magnet N. unten um $5^h 12^m$ nachm. ..... 58° 36.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $5^h 18^m$ ..... 58° 55.′4 „ „ „ „
N. unten „ $5^h 27^m$ ..... 58° 36.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 18.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Ringstettenhof I = +1.′4 [mittlerer Fehler 0.′5].

Am 17. April 1889 stellte ich das Neumayersche Deklinatorium zentrisch über dem Triangulations-Steine III. Ordnung Hohenwarte bei Lübeck auf. Dieser Stein liegt auf 53° 51′ 44.″7 n. Br. und 28° 23′ 54.″4 ö. L. frei auf dem Felde.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 42: Brandenbaum, Ziegelei, Schornstein, das Azimut ..... 175° 0.′7
44: Lübeck, Aegidien-Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 277° 18.′3
45: Lübeck, Jacobi-Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 292° 13.′8

Danach beträgt gemäss Mire 42 die Kreiskollimation ..... 233° 2.′2
44 „ „ ..... 233° 2.′6
45 „ „ ..... 233° 2.′9
Mittel ..... 233° 2.′6

Digitized by Google

Magnet N. unten um $4^h 18^m$ nachm. ..... 220° 50.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. oben „ $4^h 24^m$ ..... 220° 39.′2 „ „ „ „
N. unten „ $4^h 28^m$ ..... 220° 51.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 17.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck Station—Hohenwarte = +2.′5.

Am 25. April 1887 machte ich zentrisch über dem trigonometrischen Punkte III. Ordnung Cleve bei Lübeck eine Messung. Der Stein liegt nordwestlich von Lübeck auf 53° 54′ 36.″8 n. Br. und 28° 18′ 56.″0 ö. L. frei auf dem Felde, so dass störende Einflüsse unwahrscheinlich sind.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 1: Lübeck, Aegidien-Kirche, Th., das Azimut ..... 151° 2.′0, Entfernung 5680 m.
3: Rensefeld, Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 55° 46.′0, „ 2490 m.

Im Mittel ergeben die vor und nach den magnetischen Messungen gemachten Ablesungen

nach Mire 1 die Kollimation des Kreises zu ..... 60° 50.′6
2 „ „ „ „ „ ..... 60° 51.′1

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Entfernungen ergiebt sich daher.. 60° 50.′8

Magnet N. unten im Mittel ..... 48° 19.′9 für [12° 21.′1] in Lübeck,
N. oben „ „ ..... 48° 28.′2 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 26.′7 für [12° 21.′1] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck (= Station—Cleve) = −5.′6.

Leider sind die Variations-Beobachtungen nicht gleichzeitig, sondern durch Interpolation dem 26. März entnommen. Doch zeigten die Instrumente am 25. und 26. keine Störungen und sehr übereinstimmende Gänge.

Die vorstehend mitgetheilten rings um Lübeck herum angestellten Beobachtungen ergeben

Deklinations-Differenz Lübeck Station—Strecknitz I = +4.′8
„ „ —Nöltingshof = +5.′7
„ „ —Ringstettenhof = +1.′4
„ „ —Hohenwarte = +2.′5
„ „ —Cleve = −5.′6

Mittel

Deklinations-Differenz Lübeck (= Station—Umgebung) = +2.′0.

Lübz. Die Inklination ist von mir etwa 300 Meter südlich vom Bahnhof, zwischen diesem und der Stadt, bestimmt worden. Der Beobachtungspunkt liegt nach dem im Jahre 1879 aufgenommenen Messtischblatte auf 53° 28.′09 n. Br. und 29° 41.′90 ö. L. Der Ort ist durch Bäume vor dem Sonnenscheine genügend geschützt.

Ich fand am 5. Oktober 1886 mit

Nadel I um 10.0^h vorm. $J = 67° 32.′7$; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′3; reduz. Werth $J_o = 67° 32.′4$
„ II „ 11.1^h „ $J = 67° 39.′7$; „ „ „ „ −0.′4; „ „ $J_o = 67° 39.′3$
Die gleichzeitige Inklination für Lübeck beträgt ..... $J_{*o} = 68° 1.′6$

An demselben Platze fand ich am 26. Juli 1887 mit

Nadel II für 8.9^h vorm. $J = 67° 36.′0$; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′6; reduz. Werth $J_o = 67° 35.′4$
„ I „ 9.8^h „ $J = 67° 32.′2$; „ „ „ „ −0.′9; „ „ $J_o = 67° 31.′3$
Die gleichzeitige Inklination für Lübeck beträgt im Mittel ..... $J_{*o} = 68° 0.′3$

Im Mittel ergiebt sich

Inklinations-Differenz Lübeck—Lübz = +26.′4.

Am Orte der Inklination wurde am 26. Juli 1887 vorm. auch die Schwingungsdauer des Reisemagnets bestimmt.

Digitized by Google

Von $10^h 59^m$ bis $11^h 26^m$ vormittags notirte ich 7 Sätze

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4391 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 81	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0052 Sekunden
3 „ 7	= 82	t_0 = 20°	—0.0009
Mittel	T = 6.4385	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	—0.0072
für t = 20.8°; E = 125′; H = 0.17759 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4356

Die zugehörige Normal-Schwingungsdauer beträgt T_{*0} = 6.4925 Sekunden. Horizontal-Intensität Lübz H_0 = 0.18117 C. G. S.

Von $11^h 30^m$ bis $11^h 58^m$ vormittags notirte ich abermals 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4407 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 20	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0054 Sekunden
3 „ 7	= 11	t_0 = 20°	—0.0033
Mittel	T = 6.4413	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	—0.0082
für t = 22.7°; E = 135′; H = 0.17753 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4352

Bei der oben angegebenen Normal-Schwingungsdauer folgt für Lübz der Normalwerth = 0.18119 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Lübz = —0.00318 C. G. S.

Die Deklination für Lübz ist am 5. Oktober 1886 zentrisch über dem gleichnamigen Dreieckspunkte II. Ordnung der Grossh. Mecklenb. Landesvermessung bestimmt. Der Punkt liegt auf 53° 27′ 55.″0 n. Br. und 0° 38′ 49.″3 ö. L. von Schwerin frei auf dem Felde.

Nach der Grossh. Mecklenb. Landesvermessung T. II. ist

für Mire 150:	Lübz, Kirchthurm, Helmstange,	das Azimut.....	260° 0.′7,	Entfernung 2600 m.
151:	Parchim, Kirchthurmstange, südl. Giebel,	„ „	254° 19.′1,	„ 15100 m.
152:	Plau, Kirchthurm, Stange,	„ „	93° 5.′4,	„ 13000 m.

Aus den ersten Einstellungen dieser Miren findet man

nach Mire 150 die Kreiskollimation	215° 24.′3
151 „ „	215° 23.′3
152 „ „	215° 22.′9
unter Berücksichtigung ihrer Entfernungen im Mittel	215° 23.′4

Dementsprechend sind die Einstellungen der Mire 150 zu reduziren.

Bei den beiden letzten Einstellungen der Mire 150 ist offenbar die Ablesung um 10′ zu klein notirt, um dies anzudeuten, sind bei der Wiedergabe der Beobachtungen die Zehner der Minuten eingeklammert.

Magnet N. oben um $8^h 52^m$ vorm. mittlere Ortszeit..	204° 2.′7	für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation	215° 23.′6	
N. unten um $9^h 6^m$ vorm.	203° 41.′0	„ „ „ „
dazu die Kreiskollimation	215° 22.′6	
N. oben um $9^h 18^m$ vorm.	203° 58.′7	„ „ „ „
dazu die Kreiskollimation	215° 22.′7	
Deklination	11° 32.′0	für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Bauhof bei Lübz = +48.′0.

Lütjenburg. Am 4. Oktober 1887 ist von mir die Intensität zwischen Stadt und Schloss in einem Hohlwege bestimmt. Gemäss dem im Jahre 1877 aufgenommenen Messtischblatte liegt der Beobachtungspunkt auf 54° 17.′51 n. Br. und 28° 15.′77 ö. L., etwa 100 Meter vom Kirchhofe entfernt.

Von $0^h 55^m$ bis $1^h 22^m$ nachmittags notirte ich 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.5046 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 41	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 37	t_0 = 10°	—0.0051
Mittel	T = 6.5041	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	—0.0004
für t = 14.3°; E = 125′; H = 0.17797 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.5024

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4902 Sek.; Normal-Intensität in Lütjenburg H_0 = 0.17732 C. G. S.

Digitized by Google

Von 1^h25^m bis 1^h51^m nachmittags notirte ich 5 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.5002$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 $= 02$	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0038$ Sekunden
Mittel $T = 6.5002$	$t_0 = 10°$ -0.0051
für $t = 14.3°$; $E = 125'$; $H = 0.17798$ C. G. S.	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0003
	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4986$

Normal-Schwingungsdauer wie oben; Normal-Intensität in Lütjenburg $H_0 = 0.17753$ C. G. S.

Von 1^h55^m bis 2^h17^m nachmittags notirte ich 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.5009$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 $= 5002$	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0039$ Sekunden
3 „ 7 $= 4998$	$t_0 = 10°$ -0.0050
Mittel $T = 6.5003$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0001$
für $t = 14.2°$; $E = 145'$; $H = 0.17801$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4991$

Normal-Intensität Lütjenburg $H_0 = 0.17750$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Lütjenburg = +0.00055 C. G. S.

Die Deklination für Lütjenburg ist zentrisch über dem trigonometrischen Steine II. Ordnung, Wetterade b. Lütjenburg, am 4. Oktober 1887 bestimmt worden. Der Stein liegt unter 54° 16′ 13.″9 n. Br. und 28° 15′ 26.″5 ö. L. frei auf dem Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 98: Lütjenburg, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 2° 8.′5, Entfernung 2600 m.

Danach beträgt für die um 10^h8^m und 10^h13^m vorm. angestellte magnetische Messung

die Kollimation des Kreises..... 131° 35.′9

Magnet N. oben um 10^h 8^m vorm. ..... 119° 20.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck,

N. unten „ 10^h13^m „ ..... 119° 2.′5 „ „ „ „

Deklination..... 12° 24.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wetterade = —4.′7.

Nach den voraufgehenden Mittheilungen beträgt für die um 10^h21^m und 10^h27^m angestellten magnetischen Messungen die Kollimation des Kreises..... 214° 20.′0

Dazu

Magnet N. unten um 10^h21^m vorm..... 201° 46.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck,

N. oben „ 10^h27^m „ ..... 202° 6.′8 „ „ „ „

Deklination ..... 12° 23.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wetterade = —3.′6 [mittlerer Fehler ±0.′8].

Ferner beträgt für die um 10^h33^m vorm. angestellte Messung

die Kollimation des Kreises..... 131° 35.′5

Dazu

Magnet N. oben um 10^h33^m vorm..... 119° 25.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck,

Kollimation des Magnets... —10.′4

Deklination ..... 12° 20.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lütjenburg = —0.′7.

Diese letzte Zahl beansprucht naturgemäss nur ein geringes Gewicht, weil die Kollimation des Magnets nicht neu bestimmt ist. Diese aber wechselt, wie die voraufgehenden Messungen an demselben Orte zeigen.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lütjenburg = —3.′9.

Digitized by Google

Lüneburg. In Lüneburg habe ich die Inklinations-Bestimmungen östlich vom Bahnhof auf dem Schützenplatze angestellt. Die geographische Position des Platzes ist nach dem Messtischblatte = 53° 15.′15 n. Br. und 28° 5.′59 ö. L. Das Instrument war durch Bäume vor den Sonnenstrahlen geschützt. Der Ort scheint frei von Lokalstörungen zu sein.

Ich erhielt am 29. April 1886 mit

Nadel II für 11.6^h vorm. $J = 67° 43.'2$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'8$; reduz. Werth $J_o = 67° 42.'4$
„ I „ 1.2^h nachm. $J = 67° 29.'5$; „ „ „ „ $-0.'5$; „ „ $J_o = 67° 29.'0$
Gleichzeitige mittlere Inklination in Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 1.'8$

Am 24. Juli 1887 erhielt ich mit

Nadel I für 10.5^h vorm. $J = 67° 32.'5$; Reduktion auf das Monatsmittel $-1.'0$; reduz. Werth $J_o = 67° 31.'5$
„ II „ 11.4^h „ $J = 67° 38.'5$; „ „ „ „ $-0.'7$; „ „ $J_o = 67° 37.'8$
Gleichzeitige Inklination in Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 0.'3$

Inklinations-Differenz Lübeck—Lüneburg = +25.′9.

Am 25. Juli 1887 stellte ich Schwingungs-Beobachtungen und zwar auch auf dem Schützenplatze, doch auf dem nördlichen Theile an. Die Koordinaten des Punktes sind = 53° 15.′15 n. Br. und 28° 5.′54 ö. L.

Von $6^h 57^m$ bis $7^h 26^m$ nachmittags notirte ich 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4270$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 61	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0052 Sekunden
3 „ 7	= 68	$t_o = 20°$	−0.0013
Mittel	$T = 6.4266$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0017
für $t = 21.1°$; $E = 105'$; $H = 0.17791$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.4288$

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck $T_{*o} = 6.4924$ Sekunden; Normal-Intensität für Lüneburg $H_o = 0.18154$ C. G. S.

Von $7^h 30^m$ bis $7^h 56^m$ nachmittags notirte ich abermals 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4255$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 56	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0052 Sekunden
3 „ 7	= 50	$t_o = 20°$	+0.0009
Mittel	$T = 6.4254$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0006
für $t = 19.2°$; $E = 115'$; $H = 0.17803$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.4321$

Normal-Intensität $H_o = 0.18137$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Lüneburg = −0.00345 C. G. S.

Die Deklination ist zentrisch über dem Steine III. Ordnung, Lüne bei Lüneburg, am 25. Juli 1887 von mir bestimmt. Die Position des Steines ist nach brieflicher Mittheilung der trigonometrischen Abtheilung des Preuss. Generalstabes = 53° 14′ 56.″450 n. Br. und 28° 7′ 15.″294 ö. L. Der Stein liegt frei auf dem Felde. Lokalstörung ist unwahrscheinlich.

Nach Mittheilungen der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ergiebt sich

für Mire 37: Lüneburg, Michaeliskirche, Thurmknopf, das Azimuth ..... 273° 40.′3, Entfernung 3500 m.
38: Signal I. Ordnung, Steinhöhe, „ „ ..... 68° 8.′9, „ 3400 m.

Aus den beiden ersten Einstellungen folgt daher

nach Mire 37 die Kollimation des Kreises ..... 241° 43.′3
38 „ „ „ „ ..... 241° 44.′0

Im Mittel (unter Berücksichtigung, dass Mire 38 besser einzustellen war) 241° 43.′7

Diese Kollimation ändert sich für die einzelnen magnetischen Messungen.

Magnet N. unten um $2^h 51^m$ nachm. ..... 229° 10.′4 für 12° 25.′6 in Lübeck,
dazu die Kollimation ..... 241° 44.′4
N. oben um $2^h 57^m$ nachm. ..... 229° 29.′1 „ „ „ „
dazu die Kollimation ..... 241° 44.′9

Digitized by Google

Magnet N. unten um nachm. ..... 279° 10.′0 für 12° 25.′6 in Lübeck.
dazu die Kollimation ..... 241° 45.′4
Deklination ..... 12° 25.′2 für 12° 25.′6 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lüneburg = +0.′4 [mittlerer Fehler 0.′7].

Madsow. Am 15. April 1889 ist zentrisch über diesem Dreieckspunkte II. Ordnung die Deklination von mir bestimmt. Die Koordinaten des Punktes sind = 53° 57′ 58.″1 n. Br. und 0° 13′ 38.″4 ö. L. von Schwerin. Der Punkt liegt frei auf dem Felde. Lokaleinflüsse sind unwahrscheinlich.

Nach den Angaben der Grossh. Mecklenb. Landes-Triangulation T. II folgt

für Mire 192: Poel, Kirchdorf, Kirchthurm, das Azimut ..... 283° 15.′5, Entfernung 14100 m.
190: Dreveskirchen, „ „ „ ..... 294° 3.′6, „ 7800 m.

Mithin beträgt

nach Mire 192 die Kreiskollimation ..... 65° 18.′8
190 „ „ ..... 65° 18.′9

Da Mire 192 ein grösseres Gewicht hat, ist das Mittel ..... 65° 18.′8

Magnet N. unten um $1^h 32^m$ nachm. ..... 53° 16.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $1^h 38^m$ ..... 53° 5.′7 „ [12° 20.′0] „ „
N. unten „ $1^h 43^m$ ..... 53° 17.′3 „ [12° 20.′0] „ „
Deklination ..... 12° 7.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Madsow = +12.′3.

Nach den vorstehenden Angaben folgt

gemäss Mire 192: Poel, Kirchdorf, Thurm, die Kreiskollimation ..... 61° 36.′9
190: Dreveskirchen, „ „ „ ..... 61° 37.′1
Mittel ..... 61° 37.′0

Magnet N. unten um $1^h 5^m$ nachm. ..... 49° 34.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $1^h 9^m$ ..... 49° 23.′1 „ [12° 20.′0] „ „
N. unten „ $1^h 13^m$ ..... 49° 33.′7 „ [12° 20.′0] „ „
Deklination ..... 12° 8.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Madsow = +11.′5.

Da die Variations-Beobachtungen unvollständig sind, so ist dieser Beobachtung gegenüber der um $1^h 30^m$ nachm. angestellten nur das halbe Gewicht beizulegen.

Deklinations-Differenz Lübeck—Madsow = +12.′0.

Malchin. Am 24. Juli 1886 habe ich in den Anlagen östlich von Malchin, an einem Punkte, der nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1882) auf 53° 44′ 30.″3 n. Br. und 30° 26′ 16.″8 ö. L. liegt und von den Eisenbahnlinien mehrere hundert Meter absteht, die Inklination bestimmt.

Ich fand mit

Nadel II um 2.9^h nachm. $J = 67° 34.′7$; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′7; reduz. Werth $J_o = 67° 35.′4$
„ I „ 3.6^h „ $J = 67° 35.′8$; „ „ „ „ +0.′6; „ „ $J_o = 67° 36.′4$
Gleichzeitige mittlere Inklination in Lübeck ..... $J_{*o} = 68° 1.′8$

Inklinations-Differenz Lübeck—Malchin = +25.′9.

Die Intensität ist an demselben Orte am 27. Juli 1887 vormittags bestimmt.

Digitized by Google

Von $7^h 14^m$ bis $7^h 41$ nachmittags notirte ich 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4400 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 4400	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0052 Sekunden
3 „ 7	= 4397	t_o = 20°	+0.0002
Mittel	T = 6.4399	H_{*o} = 0.17800 C. G. S.	+0.0002
für t = 19.8°; E = 120′; H = 0.17801 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_o = 6.4455

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck T_{*o} = 6.4927 Sekunden; Normal-Intensität für Malchin H_o = 0.18061 C. G. S.

Von $7^h 52^m$ bis $8^m 20^m$ vormittags notirte ich 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4449 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 46	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0054 Sekunden
3 „ 7	= 41	t_o = 20°	—0.0015
Mittel	T = 6.4445	H_{*o} = 0.17800 C. G. S.	—0.0010
für t = 21.4°; E = 140′; H = 0.17796 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_o = 6.4474

Horizontal-Intensität in Malchin H_o = 0.18052 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Malchin = —0.00256 C. G. S.

Die Deklination für Malchin habe ich zentrisch zu dem Festlegungssteine des Dreieckspunktes II. Ordnung Kölpin am 24. Juli 1886 bestimmt. Die Koordinaten des Dreieckspunktes, der nahebei sich befand, sind = 53° 42′ 38.″4 n. Br. und —1° 26′ 39.″3 ö. L. von Schwerin. Der Punkt liegt frei im Felde und ist wahrscheinlich störenden Einflüssen nicht ausgesetzt.

Aus den Angaben der Grossh. Mecklenb. Landesvermessung T. II. folgt
für Mire 39: Stavenhagen, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 120° 36.′9, Entfernung 3400 m.
Es beträgt daher die Kreiskollimation ..... 317° 48.′0

Für diese Station beruhen die mitgetheilten Lübecker Variationen auf den Registrirungen zu Wilhelmshaven.

Magnet N. unten um $10^h 42^m$ Ortszeit ..... 307° 7.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $10^h 51^m$ „ ..... 305° 49.′4 „ „ „ „
N. unten „ $10^h 57^m$ „ ..... 307° 10.′8 „ „ „ „
Deklination ..... 11° 18.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Kölpin = +1° 1.′2.

Am 27. Juli 1887 bestimmte ich die Deklination exzentrisch zum Festlegungssteine Kölpin.

Nach den Angaben der Grossh. Mecklenb. Landesvermessung T. II. und den mitgetheilten Messungen folgt
für Mire 39: Stavenhagen, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 120° 34.′5, Entfernung 3400 m.
40: Jürgenstorf, „ „ „ „ ..... 153° 4.′6, „ 6200 m.
und aus Mire 39 die Kollimation des Kreises ..... 135° 8.′0
40 „ „ „ „ ..... 135° 8.′8
im Mittel ..... 135° 8.′4

Die magnetischen Messungen, zu welchen nur theilweise, nämlich für $9^h 38^m$ bis $9^h 42^m$ vorm., gleichzeitige Variations-Bestimmungen vorliegen, sind so verwandt, dass aus den Beobachtungen um $9^h 41^m$ und denen um $9^h 52^m$ die Variation für $9^h 46^m$ hergeleitet ist. Diese interpolirten Zahlen finden sich neben den Beobachtungen in Klammern. Man hat danach

Magnet N. unten um $9^h 41^m$ vorm. ..... 123° 47.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $9^h 46^m$ ..... 124° 7.′0 „ [12° 20.′0] „ „
N. unten „ $9^h 52^m$ ..... 123° 47.′7 „ [12° 20.′0] „ „
Deklination ..... 11° 10.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Kölpin = +1° 9.′9.

Digitized by Google

Es verdient die zweite Messung — 27. Juli 1887 — doppeltes Gewicht gegen die andere, weil die Variationen besser verbürgt sind wegen der grösseren Nähe der Normalstation. Mithin

Deklinations-Differenz Lübeck—Malchin = +1° 7.′0.

Malente. Am 5. Oktober 1887 machte ich zèntrisch zu dem trigonometrischen Steine III. Ordnung bei günstigem Wetter eine Deklinations-Bestimmung. Die Koordinaten des frei auf dem Felde gelegenen Punktes sind = 54° 10′ 31.″5 n. Br. und 28° 13′ 5.″3 ö. L.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 99: Neukirchen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 2° 50.′4, Entfernung 4600 m.
95: Eutin, „ „ „ „ ..... 133° 9.′2, „ 6000 m.

In Folge der vor den magnetischen Messungen gemachten Einstellungen beträgt

nach Mire 95 die Kollimation des Kreises ..... 238° 9.′1
99 „ „ „ „ ..... 238° 10.′5
Mittel ..... 238° 9.′8

Dazu ergeben die später gemachten Einstellungen

nach Mire 95 die Kollimation des Kreises ..... 238° 8.′5
99 „ „ „ „ ..... 238° 9.′2
Mittel ..... 238° 8.′8

Danach ergiebt Mire 99 die Kollimation zu gross um ..... 0.′4
Es ist mithin die Kollimation des Kreises ..... 238° 9.′6

für Magnet N. unten um $6^h 56^m$ nachm. ..... 225° 35.′1 für [12° 15.′6] in Lübeck,
die Kollimation des Kreises ist ... 238° 9.′1
für Magnet N. oben um $7^h 1^m$ nachm. ..... 225° 56.′9 „ [12° 15.′6] „ „
die Kollimation des Kreises ist ... 238° 8.′8
für Magnet N. unten um $7^h 6^m$ nachm. ..... 225° 36.′2 „ [12° 15.′6] „ „

Variations-Beobachtungen liegen für $6^h 56^m$ und $7^h 6^m$ nachm. nicht vor. Nimmt man eine Aenderung der Deklination proportional der Zeit, so folgt

Deklination ..... 12° 22.′8 für 12° 15.′6 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Malente = —7.′2.

Mölln in Lauenburg. Im Jahre 1886 habe ich am 6. Juli südlich von der Stadt unter Tannen eine Inklinations-Bestimmung gemacht, an einem Punkte, dessen Koordinaten = 53° 37.′45 n. Br. und 28° 21.′41 ö. L. nach dem 1879 aufgenommenen Messtischblatte sind.

Ich fand mit

Nadel II für 4.0^h nachm. $J = 67° 51.′8$; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′5; reduz. Werth $J_o = 67° 52.′3$
„ I „ 5.0^h „ $J = 67° 48.′3$; „ „ „ „ +0.′4; „ „ $J_o = 67° 48.′7$
Gleichzeitige mittlere Inklination in Lübeck ..... $J_{\odot o} = 68° 1.′8$

Inklinations-Differenz Lübeck—Mölln i. Lauenb. = +11.′3.

Am 10. Oktober 1886 ist südlich von der Stadt am Hügel eine Beobachtung über die Intensität gemacht. Die Koordinaten des Punktes sind = 53° 37.′68 n. Br. und 28° 21.′60 ö. L. nach derselben Karte.

Ordnet man die Beobachtungen des ersten und dritten Satzes in Gruppen zu je 4, 3 und 3, reduzirt mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.41^s die Zahlen jeder Gruppe auf eine mittlere Beobachtung und benutzt den mittleren Satz zur Feststellung der Anzahl der Schwingungen, so erhält man

Gruppe a) = $10^h 10^m 36.78^s$, b) = $10^h 12^m 19.17^s$, c) = $10^h 13^m 35.87^s$
24 29.65 25 46.57 26 25.03

Digitized by Google

Aus a) folgt	T = 6.4067 Sekunden	Korrektion auf	
b)	= 4079	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0033 Sekunden
c)	= 4096	t_0 = 10°	—0.0055
Mittel	T = 6.4081	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	—0.0123
für t = 14.6°; E = 125′; H = 0.17730 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.3936

Normal-Schwingungsdauer in Lübeck T_{*0} = 6.4099 Sekunden; reduzirte Intensität in Mölln H_0 = 0.17891 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Mölln i. Lauenb. = +0.00091 C. G. S.

Eine Deklinations-Bestimmung ist zentrisch über dem trigonometrischen Steine III. Ordnung, Mölln I, am 10. Oktober 1886 gemacht. Die Koordinaten dieses frei im Felde gelegenen Steines sind = 53° 37′ 0.″3 n. Br. und 28° 21′ 18.″2 ö. L.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 143: Mölln, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 10° 3.′9, Entfernung 1700 m.
144: „ Schornstein, „ „ ..... 189° 17.′1, „ 900 m.
145: Vossberg, trigon. Signal, „ „ ..... 193° 9.′9, „ 4100 m.

Mithin folgt gemäss der ersten Einstellungen

aus Mire 143 die Kreiskollimation ..... 209° 3.′6
144 „ „ ..... 209° 3.′8
145 „ „ ..... 209° 4.′9
mit Rücksicht auf die Entfernungen im Mittel ..... 209° 4.′1
und für die magnetischen Einstellungen ..... 209° 4.′2

Magnet N. oben um $9^h 17^m$ vorm. ..... 196° 59.′1 für [12° 20.′0] in Lübeck,
N. unten „ $9^h 23^m$ ..... 196° 44.′9 „ 12° 20.′0 „ „
N. oben „ $9^h 30^m$ ..... 197° 2.′2 „ „ „ „

Die für $9^h 17^m$ vormittags erlangte Zahl hat halbes Gewicht, weil die Variations-Beobachtungen fehlen.

Deklination ..... 12° 11.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Mölln I = +8.′8.

Neugraben. Unweit des trigonometrischen Steines ist am 4. April 1887 eine Intensitäts-Bestimmung gemacht.

Ordnet man die ersten 9 und die letzten 9 Beobachtungen in je 3 Gruppen zu je 3, reduzirt die Zahlen jeder Gruppe mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.42^s auf die mittlere und benutzt die übrigen mitgetheilten Beobachtungen zur Feststellung der Schwingungszahl, so folgt

Gruppe	a) $5^h 20^m$ 25.30^s,	b) $5^h 21^m$ 30.13^s,	c) $5^h 23^m$ 25.63^s
	51 58.93	53 03.77	54 21.10

Aus a) folgt	T = 6.4409 Sekunden	Korrektion auf	
b)	= 10	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
c)	= 26	t_0 = 10°	—0.0022
Mittel	T = 6.4415	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0041
für t = 11.8°; E = 70′; H = 0.17823 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.4464

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck ist T_{*0} = 6.4685 Sekunden; reduzirte Intensität für Neugraben H_0 = 0.17922 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Neugraben = —0.00122 C. G. S.

Zentrisch über dem gleichnamigen Steine, dessen Koordinaten nach Mittheilungen der Behörde = 53° 28′ 12.″344 n. Br. und 27° 32′ 12.″992 ö. L. sind, habe ich am 4 April 1887 eine Deklinations-Bestimmung gemacht.

Aus Mittheilungen der Königl. Preuss. Landes-Triangulation folgt

für Mire 119: Neuenfelde, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 326° 16.′5, Entfernung 7000 m.

Digitized by Google

Mithin beträgt die Kreiskollimation im Mittel der Einstellungen vor und nach den magnetischen Messungen ..... 166° 41.′4

Rechnet man für 4^h40^m nachm. die Deklination in Lübeck zu 12° 21.′5, so folgt

Magnet N. oben um 4^h40^m nachm. ..... 154° 2.′2 für [12° 20.′0] in Lübeck,
N. unten „ 4^h47^m ..... 153° 45.′1 „ „ „ „
N. oben „ 4^h53^m ..... 154° 1.′0 „ „ „ „

Die um 4^h40^m nachmittags angestellte Beobachtung erhält nur halbes Gewicht gegenüber der um 4^h53^m nachmittags ausgeführten.

Deklination ..... 12° 48.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Neugraben = —28.′2.

Neumünster. Herr Sack hat am 26. September 1886 in der Nähe von Neumünster, unter dem Schutze einer kleinen Baumpflanzung, die nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1877) unter 54° 4.′34 n. Br. und 27° 38.′18 ö. L. liegt, eine Inklinations-Bestimmung vorgenommen.

Er fand mit

Nadel II für 11.6^h vorm. $J = 68°\ 18.'3$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′5; reduz. Werth $J_0 = 68°\ 17.'8$
„ I „ 0.8^h nachm. $J = 68°\ 8.'2$; „ „ „ „ —0.′6; „ „ $J_0 = 68°\ 7.'6$
Gleichzeitige mittlere Inklination in Lübeck ..... $J_{*0} = 68°\ 1.'6$

Inklinations-Differenz Lübeck—Neumünster = —11.′1.

Intensitäts-Bestimmungen sind von mir in der Nähe von Neumünster in einem kleinen Tannengehölz unter 54° 5.′02 n. Br. und 27° 38.′46 ö. L. vorgenommen.

Am 19. Juli 1887 notirte ich hier von 0^h31^m bis 1^m4^m nachmittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5074$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 76	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0039 Sekunden
3 „ 7	= 66	$t_0 = 20°$	+0.0021
Mittel	$T = 6.5072$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	—0.0045
für $t = 18.3°$; $E = 115'$; $H = 0.17771$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.5087$

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck $T_{*0} = 6.4907$ Sekunden; reduzirte Horizontal-Intensität für Neumünster $H_0 = 0.17702$ C. G. S.

Von 1^h7^m bis 1^h35^m nachmittags liegen 7 Sätze vor.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5063$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 56	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0039 Sekunden
3 „ 7	= 59	$t_0 = 20°$	+0.0026
Mittel	$T = 6.5059$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	—0.0041
für $t = 17.9°$; $E = 135'$; $H = 0.17777$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.5083$

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck wie oben; reduz. Intensität für Neumünster $H_0 = 0.17704$ C. G. S.

An demselben Tage sind noch von 1^h39^m bis 2^h5^m nachmittags 7 Sätze gewonnen.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5066$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 64	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0039 Sekunden
3 „ 7	= 62	$t_0 = 20°$	+0.0022
Mittel	$T = 6.5064$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	—0.0028
für $t = 18.1°$; $E = 145'$; $H = [0.17785]$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.5097$

Normal-Schwingungsdauer wie oben; reduzirte Intensität für Neumünster $H_0 = 0.17697$ C. G. S.

Bei der folgenden Beobachtung ist zwar die Zeit im Beobachtungsheft auf 6^h52^m bis 7^h15^m vorm. angegeben, während die Beobachtung wahrscheinlich 1 Stunde früher liegt, doch bleibt das Resultat davon unberührt, da aus den Lübecker angeführten Beobachtungen die Intensität von 5^h52^m bis 6^h15^m nachmittags denselben Werth aufweist, wie um 7^h0^m nachm. Während dieser Zeit sind 5 Sätze notirt.

Digitized by Google

Aus 1 und 4 folgt T = 6.4960 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 59	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0054 Sekunden
Mittel T = 6.4960	t_0 = 20° +0.0074
für t = 13.9°; E = 125′; H = 0.17810 C. G. S.	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0020
	Reduzirte Schw. T_0 = 6.5108

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck T_{*0} = 6.4914 Sekunden; reduzirte Intensität für Neumünster H_0 = 0.17694 C. G. S.

Am 22. Juli 1887 sind von 1^h46^m bis 2^h10^m nachmittags 7 Sätze notirt.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.5037 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 31	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0053 Sekunden
3 „ 7 = 30	t_0 = 20° —0.0002
Mittel T = 6.5122	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0038
für t = 20.2°; E = 120′; H = 0.17820 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.5122

Normal-Schwingungsdauer für Lübeck T_{*0} = 6.4917 Sekunden; reduzirte Intensität für Neumünster H_0 = 0.17686 C. G. S.

An demselben Tage sind von 2^h14^m bis 2^h53^m nachmittags 7 Sätze beobachtet.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.5000 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 03	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0054 Sekunden
3 „ 7 = 05	t_0 = 20° —0.0005
Mittel T = 6.5003	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0041
für t = 20.4°; E = 135′; H = 0.17822 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.5093

Normal-Schwingungsdauer wie oben; reduzirte Intensität H_0 = 0.17704 C. G. S.

Im Mittel folgt aus den vorstehend mitgetheilten Resultaten

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Neumünster = +0.00102 C. G. S.

Neustadt in Holstein. Die Inklinations-Bestimmungen sind nordöstlich von der Stadt auf freiem Felde im Schutze eines Knickes gemacht. Nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1877) liegt der Ort unter 54° 6.′46 n. Br. und 28° 28.′16 ö. L.

Herr Sack fand am 1. Oktober 1886 mit

Nadel I für 2.4^h nachm. J = 68° 11.′6; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′7; reduz. Werth J_0 = 68° 10.′9

Die gleichzeitige Inklination für Lübeck beträgt ..... J_{*0} = 68° 1.′6

Am 26. September 1887 ergab sich aus meinen Beobachtungen mit

Nadel I für 8.1^h vorm. J = 68° 8.′1; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′1; reduz. Werth J_0 = 68° 8.′2

„ II „ 9.0^h „ J = 68° 9.′2; „ „ „ „ —0.′1; „ „ J_0 = 68° 9.′1

An demselben Tage arbeitete auch Herr Sack und fand mit

Nadel II für 10.0^h vorm. J = 68° 11.′4; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′3; reduz. Werth J_0 = 68° 11.′1

Es ist für Lübeck die gleichzeitige mittlere Inklination ..... J_{*0} = 68° 0.′7

Im Mittel beträgt danach die

Inklinations-Differenz Lübeck—Neustadt = —8.′9.

Im Jahre 1887 wurden Intensitäts-Messungen am Orte der Inklination gemacht, dessen Koordinaten oben zu 54° 6.′46 n. Br. und 28° 28.′16 ö. L. angegeben sind.

Bei günstigem Wetter machte ich am 26. September 1887 vormittags von 7^h15^m bis 7^h41^m 6 Sätze.

Nach dem Taschen-Chronometer Fick sind die mitgetheilten Durchgangszeiten durch Weiterzählen gewonnen.

Digitized by Google

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.5195$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 91	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0053 Sekunden
3 „ 6 = 91	$t_0 = 10°$ −0.0045
Mittel $T = 6.5192$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0100
für $t = 13.8°$; $E = 135'$; $H = 0.17736$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5100$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4890$ Sekunden, mithin reduzirte Intensität $H_0 = 0.17686$ C. G. S.

An demselben Tage sind ferner von $7^h 44^m$ bis $8^h 11^m$ vormittags 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.5192$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 89	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0053 Sekunden
3 „ 6 = 83	$t_0 = 10°$ −0.0042
Mittel $T = 6.5188$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0108
für $t = 13\,6°$; $E = 140'$; $H = 0.17738$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5091$

Mithin reduzirte Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17690$ C. G. S.

An demselben Tage sind noch von $8^h 15^m$ bis $8^h 50^m$ vormittags 6 Sätze gewonnen.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.5150$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 57	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0053 Sekunden
3 „ 6 = 52	$t_0 = 10°$ −0.0032
Mittel $T = 6.5153$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0083
für $t = 12.6°$; $E = 140'$; $H = 0.17755$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5091$

Reduzirte Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17690$ C. G. S.

Die Intensitäts-Bestimmungen sind dann wiederholt am 29. September 1887. An diesem Tage notirte ich von $0^h 39^m$ bis $1^h 6^m$ nachmittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.5207$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 09	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0049 Sekunden
3 „ 7 = 03	$t_0 = 10°$ −0.0170
Mittel $T = 6.5206$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0000
für $t = 24.1°$; $E = 135'$; $H = 0.17800$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5085$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4894$ Sekunden. Für die soeben gefundene Schwingungsdauer beträgt mithin die Intensität $H_0 = 0.17696$ C. G. S.

Ferner sind von $1^h 9^m$ bis $1^h 34^m$ nachmittags 7 Sätze aufgeschrieben.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.5213$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 08	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0049 Sekunden
3 „ 7 = 16	$t_0 = 10°$ −0.0173
Mittel $T = 6.5212$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0000
für $t = 24.3°$; $E = 140'$; $H = 0.17800$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5088$

Die zugehörige Horizontal-Intensität ist $H_0 = 0.17694$ C. G. S.

Von $1^h 37^m$ bis $1^h 59^m$ nachmittags sind noch 7 Sätze beobachtet.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6\,5237$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 35	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0049 Sekunden
3 „ 7 = 32	$t_0 = 10°$ −0.0162
Mittel $T = 6.5235$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0009
für $t = 23.5°$; $E = 135'$; $H = 0.17795$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.5113$

Reduzirte Horizontal-Intensität $H_0 = 0.17681$ C. G. S.

Im Mittel folgt aus den mitgetheilten Beobachtungen vom 26. Sept. $H_0 = 0.17689$, vom 29. Sept. 0.17690.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Neustadt i. Holst. = +0.00110 C. G. S.

Digitized by Google

Die Deklination ist zentrisch zum Triangulations-Steine Neustadt II am 1. Oktober 1886 bestimmt. Die Koordinaten dieses Punktes = sind 54° 6′ 57.″4 n. Br. und 28° 29′ 53.″7 ö. L. Der Punkt liegt frei auf einem Hügel.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 89: Gömnitzberg, Aussichtsthurm, Mitte, das Azimut ..... 265° 51.′1
92: Altenkrempe, „ „ „ „ ..... 353° 27.′7

Mithin ergiebt sich die Kreiskollimation vor den magnetischen Messungen

nach Mire 89 zu ..... 101° 29.′5
92 „ ..... 101° 29.′9
Mittel ..... 101° 29.′7

Magnet N. unten um $9^h 45^m$ vorm. ..... 89° 20.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck.
N. oben „ $9^h 56^m$ ..... 89° 41.′2 „ 12° 20.′0 „ „
N. unten „ $10^h 7^m$ ..... 89° 23.′9 „ 12° 20.′0 „ „
Deklination ..... 11° 58.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Neustadt II = +21.′6.

Am 26. September 1887 ist nochmals zentrisch zu Neustadt II eine Messung vorgenommen.

Aus den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt

für Mire 90: Neustadt, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 232° 15.′1
89: Gömnitzberg, Aussichtsthurm, Mitte, „ „ ..... 265° 51.′1
92: Altenkrempe, Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 353° 27.′7
186: Neustadt I, trigonom. Stein, „ „ ..... 184° 27.′7
Danach beträgt die Kollamation des Kreises ..... 279° 14.′2

Die in den Beobachtungen in [ ] angeführte Deklination ist aus den Beobachtungen der folgenden Tage entnommen. Indessen haben am Vormittage dieses Tages erhebliche Störungen stattgefunden. Die Reduktion ist also unsicher.

Magnet N. oben nach der Messung $10^h 37^m$ vorm. ..... 267° 15.′5 für [12° 22.′0] in Lübeck,
N. unten „ „ „ $10^h 43^m$ ..... 266° 53.′4 „ [12° 22.′0] „ „
N. oben „ „ „ $10^h 49^m$ ..... 267° 15.′6 „ [12° 22.′0] „ „
Deklination ..... 12° 9.′8 für [12° 22.′0] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Neustadt II = +11′.

An demselben Tage ist noch zu Neustadt II exzentrisch beobachtet.

Aus den in der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. gegebenen Koordinaten der Mire 189, 186 und 90 folgt

für Mire 90: Neustadt, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 232° 20.′4
186: Neustadt I, trigonom. Stein, „ „ ..... 184° 28.′2
92: Altenkrempe, Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 353° 27.′8
89: Gömnitzberg, Aussichtsthurm, Mitte, „ „ ..... 265° 52.′5
Danach beträgt die Kollimation des Kreises im Mittel ..... 59° 15.′6

Die in [ ] gesetzte Deklination ist Beobachtungen der folgenden Tage entnommen.

Magnet N. oben nach der Messung $11^h 11^m$ vorm. ..... 47° 18.′1 für [12° 20.′0] in Lübeck,
N. unten „ „ „ $11^h 18^m$ ..... 46° 55.′4 „ [12° 20.′0] „ „
N. oben „ „ „ $11^h 25^m$ ..... 47° 19.′1 „ [12° 20.′0] „ „
Deklination ..... 12° 8.′6 für [12° 20.′0] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Neustadt II B. = +13′,
wie oben erwähnt, ist die Reduktion nicht sicher.

Am 29. September 1887 habe ich noch zentrisch zu Neustadt I eine Beobachtung angestellt. Die Koordinaten des Punktes sind = 54° 6′ 0.″7 n. Br. und 28° 29′ 46.″4 ö. L.

Digitized by Google

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 89:	Gömnitzberg, Aussichtsthurm, Mitte,	das Azimut	283° 29.′0,	Entfernung 5700 m.
90:	Neustadt, Kirchthurm-Knopf,	„ „	314° 41.′0,	„ 1300 m.
91:	Bungsberg, Aussichtsthurm, Fahnenstange,	„ „	331° 24.′4,	„ 14000 m.
92:	Altenkrempe, Kirchthurm-Knopf,	„ „	358° 28.′7,	„ 3800 m.

Bei Feststellung der Kreiskollimation ist zu beachten, dass die ersten Einstellungen der Miren geraume Zeit vor den magnetischen Messungen geschahen. Die während dieser Zeit vor sich gegangene Aenderung ergiebt sich aus der doppelten Einstellung der Mire 92 zu +1.′4. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes beträgt

nach Mire 89	die Kollimation des Kreises	90° 26.′6
90 „	„ „ „	90° 26.′5
91 „	„ „ „	90° 26.′5
92 „	„ „ „	90° 26.′4
	Mittel	90° 26.′5

Dazu

Magnet N. oben	für $4^h\,24^m$ nachm.	78° 30.′4	für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „	$4^h\,28^m$ „	78° 9.′0	„ „ „ „
N. oben „	$4^h\,34^m$ „	78° 30.′7	„ „ „ „
	Deklination	12° 6.′7	für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Neustadt I = +13.′3 [mittlerer Fehler 0.′2].

Die einzelnen Messungen weichen nicht unbedeutend von einander ab. Für Neustadt II gebe ich der Beobachtung vom 1. Oktober 1886 fünffaches Gewicht, dann folgt

Deklinations-Differenz Lübeck—Neustadt II = +18.′7,

Deklinations-Differenz Lübeck—Neustadt I = +13.′3.

Ob wirklich dieser Unterschied zwischen den beiden nicht sehr weit von einander entfernten Punkten stattfindet, lassen die obigen Zahlen unsicher. Im Mittel folgt

Deklinations-Differenz Lübeck—Neustadt = +16.′0.

Neustrelitz. In Neustrelitz sind von mir am 15. Juli 1887 Intensitäts-Messungen an einem Punkte ausserhalb der Stadt angestellt, der nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1881) auf 53° 21′ 53.″2 n. Br. und 30° 44′ 36.″0 ö. L. liegt. Lokalstörungen sind unwahrscheinlich.

Ich notirte von $6^h\,44^m$ bis $7^h\,12^m$ vormittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4199 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 199	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0038 Sekunden
3 „ 7 = 206	t_0 = 20° —0.0021
Mittel T = 6.4201	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0013
für t = 21.8°; E = 120′; H = 0.17807 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4231

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4899 Sekunden; reduzirte Intensität H_0 = 0.18213 C. G. S.

Von $7^h\,16^m$ bis $7^h\,41^m$ vormittags sind nochmals 7 Sätze aufgeschrieben.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4194 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 89	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0039 Sekunden
3 „ 7 = 94	t_0 = 20° —0.0017
Mittel T = 6.4192	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0000
für t = 21.4°; E = 135′; H = 0.17800 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4214

Mithin reduzirte Intensität H_0 = 0.18181 C. G. S.

Digitized by Google

Von 7^h45^m bis 8^h21^m vormittags liegen 7 Sätze vor.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4211 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 13	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0038 Sekunden
3 „ 7 = 18	t_0 = 20° —0.0020
Mittel T = 6.4214	H_{*0} = 0.17800 C. G. S′ +0.0005
für t = 21.7°; E = 120′; H = 0.17803 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4237

Reduzirte Intensität H_0 = 0.18168 C. G. S.

Im Mittel folgt

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Neu-Strelitz = —0.00387 C. G. S.

Oldenburg in Holstein. Die Inklination ist für Oldenburg von Herrn Sack bei dem nahen Gute Lübbersdorf am 28. September 1885 bestimmt. Der Beobachtungspunkt liegt am Wege zum Gute tief im Thale und ist durch eine Weidenpflanzung geschützt. Seine Koordinaten sind nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1877) = 54° 16.′49 n. Br. und 28° 32.′59 ö. L.

Herr Sack fand mit

Nadel II für 11.2^h vorm. J = 68° 13.′7; Reduktion auf das Monatsmittes —0.′4; reduz. Werth J_0 = 68° 13.′3
Gleichzeitige reduzirte Inklination für Lübeck ..... J_{*0} = 68° 2.′5

Im Jahre 1886 nahm Herr Sack in den Anlagen westlich von der Stadt Bestimmungen vor. Der Punkt liegt nach dem oben bezeichneten Blatte auf 54° 17.′20 n. Br. und 28° 32.′80 ö. L.

Es ergab am 30. September, bezüglich am 1. Oktober

Nadel II für 5.1^h nachm. J = 68° 18.′7; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′1; reduz. Werth J_0 = 68° 18.′8
„ I „ 7.2^h vorm. J = 68° 12.′6; „ „ „ „ +0.′2; „ „ J_0 = 68° 12.′8
Gleichzeitige Inklination für Lübeck ..... J_{*0} = 68° 1.′6

Im Jahre 1887 arbeitete Herr Sack ebenfalls westlich von der Stadt an einem zur Mühle führenden Wege. Die Koordinaten dieses Punktes sind nach dem oben angegebenen Kartenblatte = 54° 17.′19 n. Br. und 28° 32.′86 ö. L.

Es ergab am 26. September

Nadel II für 4.1^h nachm. J = 68° 18.′8; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′3; reduz. Werth J_0 = 68° 18.′5
„ I „ 5.2^h „ J = 68° 15.′0; „ „ „ „ ±0.′0; „ „ J_0 = 68° 15.′0
Die gleichzeitige reduzirte Inklination für Lübeck beträgt ..... J_{*0} = 68° 0.′7

Im Mittel folgt aus diesen Messungen

Inklinations-Differenz Lübeck—Oldenburg = —14.′3.

Die Horizontal-Intensität ist von mir am 28. September 1885 über dem trigonometrischen Steine Lübbersdorf bestimmt. Das Wetter war zwar windig, indessen war ich durch ein Zelt genügend geschützt. Der Punkt liegt frei im Felde auf 54° 16′ 24.″3 n. Br. und 28° 32′ 39.″2 ö. L.

Die Beobachtung lieferte von 0^h36^m bis 1^h0^m nachmittags im Ganzen 6 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4019 Sekunden	Korrektion auf
2 „ 6 = 17	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
Mittel T = 6.4018	t_0 = 10° —0.0017
für t = 11.4°; E = 63′; H = 0.17808 C. G. S.	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0014
	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4031

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.3862 Sekunden für 0.17800 C. G. S.; reduzirte Intensität für den Beobachtungsort H_0 = 0.17706 C. G. S.

Am 26. September bestimmte ich die Intensität nördlich von den Anlagen, die westlich von der Stadt liegen, in einem Garten. Der Punkt liegt nach dem Messtischblatte auf 54° 17.′23 n. Br. und 28° 32.′75 ö. L.

Digitized by Google

Von 3^h48^m bis 4^h19^m nachmittags sind 7 Sätze notirt.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5149$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 34$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0049$ Sekunden
3 „ 7	$= 49$	$t_0 = 10°$	-0.0014
Mittel	$T = 6.5144$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	-0.0069
für $t = 11.3°$; $E = 135'$; $H = 0.17762$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.5110$

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt $T_{*0} = 6.4890$ Sekunden, mithin die reduzirte Intensität für Oldenburg $H_0 = 0.17680$ C. G. S.

Am 29. September 1887 bestimmte ich die Intensität im südlichsten Theile des Gartens des Vergnügungslokales Bellevue. Die Koordinaten des Punktes sind = 54° 17.'18 n. Br. und 28° 32.'89 ö. L.

Von 6^h52^m bis 7^h6^m vormittags sind 3 Sätze notirt.

	Reduktion auf	
Aus 1 und 3 folgt $T = 6.5052$ Sekunden	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0045$ Sekunden
für $t = 9.5°$; $E = 60'$; $H = 0.17805$ C. G. S.	$t_0 = 10°$	$+0.0006$
	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0008$
	Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.5111$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4894$ Sek.; reduz. Intensität für Oldenburg $H_0 = 0.17682$ C. G. S.

An demselben Orte sind von 7^h11^m bis 7^h35^m vorm. weitere 7 Sätze beobachtet.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5055$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 61$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0045$ Sekunden
3 „ 7	$= 59$	$t_0 = 10°$	$+0.0009$
Mittel	$T = 6.5058$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0006$
für $t = 9.2°$; $E = 90'$; $H = 0.17804$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.5118$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4894$ Sek.; Intensität für den Beobachtungsort $H_0 = 0.17677$ C. G. S.

Von 7^h37^m bis 8^h9^m vormittags wurden nochmals 7 Sätze aufgeschrieben.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5057$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 57$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0049$ Sekunden
3 „ 7	$= 60$	$t_0 = 10°$	$+0.0006$
Mittel	$T = 6.5058$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0006$
für $t = 9.5°$; $E = 135'$; $H = 0.17804$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.5129$

Reduzirte Intensität für Oldenburg $H_0 = 0.17671$ C. G. S.

Im Mittel folgt

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Oldenburg = +0.00117 C. G. S.

Die Deklination ist dreimal im Anschluss an den trigonometrischen Punkt III. Ordnung, Lübbersdorf, bestimmt. Lübbersdorf liegt unter 54° 16′ 24.″3 n. Br. und 28° 32′ 39.″2 ö. L. frei im Felde.

Am 28. September 1885 machte ich bei windigem Wetter, aber durch ein Zelt genügend geschützt, eine Bestimmung mittels des Kollimatormagnets.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt

für Mire 85: Oldenburg, Kirchthurm-Knopf, das Azimut	13° 29.′5
87: Grube, „ „ „ „	113° 44.′4
Mithin beträgt für die vorliegenden Messungen die Kreiskollimation	126° 3.′8

Magnet N. oben [10.37] um 1^h11^m nachm..... 113° 36.′2 für 12° 32.′6 in Lübeck.

Eine Bestimmung der magnetischen Achse hat nicht stattgefunden, indessen ist diese gemäss den für Plön I am 29. September gemachten Bemerkungen auf [9.34] zu setzen.

Die Reduktion von [10.37] auf [9.34] beträgt +3.′7... 113° 39.′9 für 12° 32.′6 in Lübeck.

Deklination..... 12° 23.′9 für 12° 32.′6 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lübbersdorf = +8.′7.

Digitized by Google

Am 30. September 1886 nahm ich die zweite Messung zentrisch zum Steine Lübbersdorf vor.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 85: Oldenburg, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 13° 29.′5.

Nimmt man die Deklination für Lübeck zu 12° 22.′0 an, eine übrigens unsichere Annahme, denn an diesem Tage sind Störungen bis 5′ konstatirt, so folgt

Magnet N. oben um $4^h 37^m$ nachm.	215° 7.′2	für [12° 17.′0] in Lübeck,
dazu die Kollimation	226° 58.′5	
N. unten um $4^h 45^m$ nachm.	214° 50.′4	„ „ „ „
dazu die Kollimation	226° 59.2′	
N. oben um $4^h 53^m$ nachm.	215° 6.′4	„ „ „ „
dazu die Kollimation	226° 59.′0	
Deklination	12° 0.′0	für [12° 17.′0] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lübbersdorf = +0° 17.′0.

Zum dritten Male habe ich am 29. September 1887 beobachtet. Ich stellte mich, um mehr Miren zu bekommen, exzentrisch zum Steine Lübbersdorf bei Oldenburg auf.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV und den mitgetheilten Messungen ist für den exzentrischen Standpunkt

für Mire 85:	Oldenburg i. Holst.,	Kirchthurm-Knopf,	das	Azimut	13° 29.′6
86:	Hohenstein i. Holst.,	„	„	„ „	291° 15.′0
86:	Grube,	„	„	„ „	113° 43.′7

Mithin ist

nach Mire 85 die Kollimation des Kreises	130° 42.′3	
86 „ „ „ „	130° 43.′3	
77 „ „ „ „	130° 42.′5	
Mittel	130° 42.′7	

Magnet N. oben um $9^h 20^m$ vorm.	118° 46.′9	für 12° 20.′0 in Lübeck,		
N. unten „ $9^h 26^m$ „	118° 23.′1	„	„	„ „
N. oben „ $9^h 34^m$ „	118° 46.′4	„	„	„ „
Deklination	12° 7.′8	für 12° 20.′0 in Lübeck.		

Deklinations-Differenz Lübeck—Lübbersdorf = +0° 12.′2, [mittl. Fehler ±0.′7].

Gemäss den angewandten Mitteln und der Sicherheit der Reduktion gebe ich der ersten Messung doppeltes, der zweiten einfaches, der dritten sechsfaches Gewicht.

Deklinations-Differenz Lübeck—(Oldenburg-Lübbersdorf) = +12.′0.

Oldesloe. Am 23. Juli 1887 machte ich zwei Bestimmungen der Intensität südlich vom Bahnhof auf einer Wiese im Schutze eines Knickes. Der Ort liegt nach dem Messtischblatte unter 53° 48.′20 n. Br. und 28° 3.′12 ö. L.

Von $7^h 31^m$ bis $7^h 58^m$ vormittags sind 7 Sätze notirt.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4744 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 43	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 7	= 37	t_0 = 20°	+0.0008
Mittel	T = 6.4741	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0045
für t = 19.4°; E = 130′; H = 0.17825 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4847

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4920 Sek., reduzirte Intensität für Oldesloe H_0 = 0.17841 C. G. S.

Digitized by Google

Die zweite Beobachtung von $8^h 3^m$ bis $8^h 30^m$ vormittags umfasst 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4749$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 40$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0053$ Sekunden
3 „ 7	$= 53$	$t_0 = 20°$	-0.0010
Mittel	$T = 6.4747$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	$+0.0028$
für $t = 20.9°$; $E = 130'$; $H = 0.17816$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.4818$

Mithin reduzirte Intensität $H_0 = 0.17857$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Oldesloe = —0.00049 C. G. S.

Die Messung für die Deklination ist zentrisch zum trigonometrischen Steine Oldesloe II am 26. April 1889 vorgenommen. Der Stein liegt auf 53° 48′ 22.″0 n. Br. und 28° 3′ 12.″0 ö. L. mehrere hundert Meter südlich vom Bahnhof frei im Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt

für Mire 194: Oldesloe, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 305° 42.′2, Entfernung 800 m.

Mithin beträgt nach den Einstellungen die Kreiskollimation ..... 341° 24.′3.

Unter der Voraussetzung, dass die Deklination in Lübeck wie um $5^h 14^m = 12° 16.'4$ betrug, folgt

Magnet N. unten	nach der Messung	$5^h 16^m$	nachm.	329° 44.′4	für [12° 20.′0]	in Lübeck,
N. oben	„ „ „	$5^h 27^m$	„	329° 37.′9	„ [12° 20.′0]	„ „
N. unten	„ „ „	$5^h 33^m$	„	329° 46.′0	„ [12° 20.′0]	„ „
N. oben	„ „ „	$5^h 40^m$	„	329° 34.′4	„ [12° 20.′0]	„ „
		Deklination		11° 43.′6	für [12° 20.′0]	in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Oldesloe = +36.′4.

Diese Differenz ist ganz abnorm und fordert, sofern sie reell ist, zu einer weiteren Untersuchung auf. Es ist aber nicht undenkbar, dass auf die erhaltenen Werthe die Beschädigung der Spitze, auf der der Magnet spielt, erheblichen Einfluss gehabt hat (vergl. Seite 14 und 15), oder dass bei der Einstellung der Mire die Lesungen um 2 Theilstriche oder 40′ zu klein sind. In diesem Falle betrüge die Deklination = 12° 23.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck und die Differenz danach = —3.′4. Dieser Werth stände in Uebereinstimmung mit den Resultaten für die benachbarten Stationen in Reinfeld und Bargteheide. Angesichts dieses Zweifels schliesse ich die vorliegende Station aus von der weiteren Diskussion.

Pasewalk. Die Inklination habe ich am 12. Juli 1887 westlich von der Stadt in einem kleinen Gehölz nahe der Chaussée bestimmt. Die Koordinaten des Ortes sind = 53° 29.′4 n. Br. und 31° 39.′2 ö. L. nach der Reymannschen Spezialkarte. Vor dem Sonnenschein schützte das Laubwerk genügend.

Ich fand mit

Nadel II für 10.0^h vorm. $J = 67° 26.'9$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′9; reduz. Werth $J_0 = 67° 26.'0$

„ I „ 10.8^h „ $J = 67° 26'.7$; „ „ „ „ —1.′0; „ „ $J_0 = 67° 25.'7$

Gleichzeitige reduzirte Inklination in Lübeck ..... $J_{*0} = 68° 0.'3$

Inklinations-Differenz Lübeck—Pasewalk = +25.′6.

Die Intensität habe ich nahe dem Orte der Inklination an demselben Tage bestimmt.

Die erste Beobachtungsreihe nahm ich von $0^h 4^m$ bis $0^h 26^m$ nachm. vor. Sie enthält 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4294$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 305$	∞ kl. Bogen und Torsion	$+0.0030$ Sekunden
3 „ 7	$= 282$	$t_0 = 20°$	-0.0037
Mittel	$T = 6.4294$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	-0.0044
für $t = 23.1°$; $E = 120'$; $H = 0.17775$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.4247$

Die Normal-Schwingungsdauer für 0.17800 C. G. S. beträgt = 6.4892 Sekunden; reduzirte Intensität für den Beobachtungsort $H_0 = 0.18159$ C. G. S.

Digitized by Google

Von 0^h30^m bis 0^h55^m nachmittags notirte ich wieder 7 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4219 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 32	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 24	t_0 = 20°	−0.0037
Mittel	T = 6.4225	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0041
für t = 23.1°; E = 130′; H = 0.17777 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4177

Reduzirte Intensität für Pasewalk H_0 = 0.18199 C. G. S.

Von 1^h34^m bis 2^h1^m nachmittags sind nochmal 7 Sätze aufgeschrieben.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4183 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 74	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 7	= 89	t_0 = 20°	−0.0051
Mittel	T = 6.4182	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0010
für t = [24.3°]; E = 127′; H = 0.17805 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.4171

Reduzirte Intensität H_0 = 0.18202 C. G. S.

Im Mittel beträgt die

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Pasewalk = −0.00387 C. G. S.

Die Deklination ist zweimal zentrisch zum Punkte Pasewalk I bestimmt. Dieser liegt unter 53° 29′ 5.″0 n. Br. und 31° 39′ 5.″0 ö. L. frei im Felde neben der Chaussée.

Am 9. Oktober 1886 machte ich die erste Beobachtung bei nebligem Wetter.

Von Mire 159 und Mire 160: Rollwitz, Kirchthurm-Knopf, sind leider die Koordinaten nicht vorhanden.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 31: Pasewalk, Marienkirche, Thurmknopf, das Azimut ..... 12° 12.′1
mithin die Kreiskollimation ..... 22° 28.′6

Doch ist zu bemerken, dass der Thurm im Nebel lag, und nur zuletzt noch, und auch da nur unsicher eingestellt werden konnte.

Magnet N. oben	um	6^h38^m	nachm.	12° 29.′4	für	12° 20.′0	in Lübeck,
N. unten	„	6^h45^m	„	12° 13.′8	„	„	„ „
N. oben	„	6^h54^m	„	12° 31.′1	„	„	„ „
			Deklination	10° 6.′6	für	12° 20.′0	in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Pasewalk = +2° 13.′4.

Die zweite Messung fand am 12. Juli 1887 statt bei gutem Wetter.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 31: Pasewalk, Marienkirche, Thurmknopf, das Azimut ..... 12° 12.′1, Entfernung 2200 m.
32: Papendorf, Kirchthum-Knopf, „ „ ..... 301° 0.′2, „ 2800 m.
Mithin aus Mire 31 die Kollimation des Kreises ..... 204° 7.′6
32 „ „ „ „ ..... 204° 11.′4

Da aber bei Mire 31 im Tagebuche ausdrücklich bemerkt ist: „kaum sichtbar", (es war nämlich ein Baum davor), so kann genommen werden als Kollimation des Kreises ..... 204° 11.′4

Magnet N. unten	für	2^h54^m	nachm.	193° 31.′6	für	12° 20.′0	in Lübeck,
N. oben	„	3^h2^m	.....	193° [4]7.′8	„	„	„ „
N. unten	„	3^h9^m	.....	193° 32.′4	„	„	„ „
			Deklination	10° 31.′5	für	12° 20.′0	in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Pasewalk I = +1° 48.′5 [mittlerer Fehler 0.′5].

Die Korrektion der Zahl 7.′8 für 3^h2^m nachm. ist gerechtfertigt durch den Umstand, dass für N. oben die Lesungen an den benachbarten Tagen stets um den sich durch die Korrektion ergebenden Werth grösser sind.

Die Messungen vom 9. Oktober 1886 und vom 12. Juli 1887 sind miteinander unvereinbar. Nun ist die Kreiskollimation das zweite Mal durch zwei Miren gesichert, das erste Mal aber nur durch eine einzige

Digitized by Google

Einstellung einer und dazu nur auf Momente sichtbaren Mire bestimmt. Die Möglichkeit eines Irrthums beim einmaligen Ablesen oder beim Einstellen ist daher nicht ausgeschlossen. Ich verwerfe deshalb die Messung vom 9. Oktober 1886.

Deklinations-Differenz Lübeck—Pasewalk = +1° 48.′5.

Plau. Am 5. Oktober 1886 nachmittags ist westlich vom Bahnhofe in einer Erdvertiefung unter 53° 27.′55 n. Br. und 29° 55.′24 ö. L. nach dem 1879 aufgenommenen Messtischblatte eine Beobachtung über die Intensität vorgenommen.

Ordnet man die ersten 8 Beobachtungen in Gruppen zu 3, 3 und 2, die letzten 7 Beobachtungen in Gruppen zu je 3, 2 und 2, reduzirt dann die Zahlen jeder Gruppe auf eine mittlere mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.35^s, so erhält man

Gruppe a) $6^h 06^m 05.30^s$, b) $6^h 07^m 55.13^s$, c) $6^h 09^m 11.05^s$,
36 17.37 38 11.80 39 27.70

Aus a) folgt T = 6.3526 Sekunden	Korrektion auf
b) „ = 16	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
c) „ = 19	t_o = 10° —0.0052
Mittel T = 6.3520	H_{*o} = 0.17800 C. G. S. +0.0027
für t = 14.4°; E = 84′; H = 0.17815 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_o = 6.3528

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt T_{*o} = 6.4099 Sekunden, mithin die reduzirte Intensität H_o = 0.18122 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Plau = —0.00322 C. G. S.

Die Deklination ist für Plau zentrisch über dem Dreieckspunkte II. Ordnung Plau auf 53° 27′ 6.″7 n. Br. und 0° 50′ 51.″3 östlich von Schwerin am 5. Oktober 1886 bestimmt.

Nach der Grossh. Mecklenb. Landesvermessung T. II. ist

für Mire 152: Plau, Kirchthurm, Stange, das Azimut ..... 335° 42.′5, Entfernung 1900 m.
154: Malchow, Klosterkirche, Helmstange „ „ ..... 78° 6.′0, „ 2400 m.
153: Stuer, Kirche, Helmstange, „ „ ..... 149° 6.′4, „ 15600 m.

Aus den ersten Einstellungen dieser Miren findet man

nach Mire 152 die Kreiskollimation ..... 115° 19.′5
154 „ „ ..... 115° 19.′6
153 „ „ ..... 115° 20.′3
unter Berücksichtigung ihrer Entfernungen im Mittel ..... 115° 19.′9

Dementsprechend ist aus den Einstellungen der Mire 152 das Azimut zu entnehmen.

Magnet N. oben um $4^h 34^m$ nachm. mittlere Ortszeit .... 104° 9.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation ..... 115° 19.′8
N. unten um $4^h 41^m$ nachm. ..... 103° 52.′0 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 115° 19.′8
N. oben um $4^h 48^m$ nachm. ..... 104° 8.′8 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 115° 19.′6
Deklination ..... 11° 14.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Plau Dreieckspunkt = +1° 5.′8.

Plön. Die Inklination ist auf dem Feldberge nahe dem trigonometrischen Punkte Plön I am 29. September 1885 bestimmt. Die Koordinaten dieses Punktes sind = 54° 9′ 46.″4 n. Br. und 28° 7′ 7.″1 ö. L. Das Instrument wurde durch Buschwerk vor Sonnenschein geschützt.

Ich beobachtete zuerst mit Nadel II, dann mit Nadel I, darauf Herr Sack mit Nadel II. Es ergab

Digitized by Google

Nadel II für 9.2^h vorm. $J = 68°\,14.'4$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'1$; reduz. Werth $J_o = 68°\,14.'3$
„ I „ 10.5^h „ $J = 68°\,12.'1$; „ „ „ „ $+0.'3$; „ „ $J_o = 68°\,12.'4$
„ II „ 11.5^h „ $J = 68°\,11.'4$; „ „ „ „ $+0.'4$; „ „ $J_o = 68°\,11.'8$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... $J_{*o} = 68°\,2.'5$

Inklinations-Differenz Lübeck—Plön = −10.'3.

Die Intensitäts-Bestimmung ist gleichfalls im Anschluss an den trigonometrischen Stein Plön I gemacht. Sie dauerte von 1^h2^m bis 1^h40^m nachmittags und umfasst 6 Beobachtungssätze.

Es folgt:

Aus 1 und 4 folgt	$T = 6.3951$ Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 5	= 54	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0036 Sekunden
3 „ 6	= 49	$t_o = 10°$	−0.0048
Mittel	$T = 6.3951$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0014
für $t = 14.4°$; $E = 70'$; $H = 0.17808$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.3955$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 63862$ Sekunden; reduzirte Intensität $H_o = 0.17748$ C. G. S.

Am 3. Oktober 1887 wiederholte ich die Intensitäts-Bestimmung nicht weit von dem trigonomotrischen Punkte Plön I auf halber Höhe des Feldberges. Nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1877) unter 54° 9.'76 n. Br. und 28° 7.'03 ö. L.

Ich notirte von 9^h34^m bis 9^h56^m vormittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5048$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 36	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0037 Sekunden
3 „ 7	= 31	$t_o = 10°$	−0.0013
Mittel	$T = 6.5038$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0001
für $t = 11.2°$; $E = 120'$; $H = 0.17801$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.5063$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 0.64900$ Sekunden; reduzirte Intensität $H_o = 0.17711$ C. G. S.

Daran schloss ich eine zweite Beobachtung von 9^h58^m bis 10^h27^m vorm., die auch 7 Sätze umfasste.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.5050$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 46	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 49	$t_o = 10°$	−0.0012
Mittel	$T = 6.5048$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0000
für $t = 11.1°$; $E = 130'$; $H = 0.17800$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.5074$

Bei der vorhin angegebenen Normal-Schwingungsdauer folgt für den Beobachtungsort die reduzirte Intensität von $H_o = 0.17705$ C. G. S.

Im Mittel liefern die mitgetheilten Beobachtungen als

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Plön = +0.00079 C. G. S.

Am 29. September 1885 ist die Deklination exzentrisch zum trigonometrischen Punkte III. Ordnung Plön I bestimmt, der unter 54° 9′ 46.″4 n. Br. und 28° 7′ 7.″1 ö. L. frei auf dem Feldberge bei Plön liegt.

Aus den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation und den im Tagebuche mitgetheilten Zentrirungs-Elementen folgt

für Mire 94: Plön, Schlossthurm (westl.), das Azimut ..... 258° 31.'8
mithin beträgt die Kreiskollimation ..... 123° 31.'4

Die magnetische Achse ist nun zwar an diesem Tage nicht bestimmt worden, da sie aber am 27. Sept. auf [9.24] und am 30. Sept. auf [9.42] stand, so setze ich sie für den 29. Sept. auf [9.35] an. Die mitgetheilten Beobachtungen geben als Mittel

Digitized by Google

Magnet N. oben [9.07] um 1^h25^m nachm. ..... 110° 40.′2 für 12° 32.′3 in Lübeck.
Die Reduktion auf die magnetische Achse beträgt —1′.. 110° 39.′2 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 52.′2 für 12° 52.′2 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Plön I = —0° 19.′9.

Am 3. Oktober 1887 wiederholte ich die Deklinations-Bestimmung zentrisch zu Plön I.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. beträgt

für Mire 93: Plön, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 260° 20.′9
94: Plön, westl. Schlossthurm-Knopf, das Azimut..... 258° 31.′8

Legt man die letzten nach 10^h54^m vorm. angestellten Messungen zu Grunde, so beträgt ferner

nach Mire 93 die Kollimation des Kreises ..... 257° 41.′3
94 „ „ „ „ ..... 257° 41.′4
Mittel ..... 257° 41.′4

Für die erste um 10^h42^m und die zweite um 10^h47^m vormittags angestellte magnetische Messung ist diese Kollimation um 0.′3 zu erhöhen.

Man findet

Magnet N. oben um 10^h42^m vorm. ..... 245° 14.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ 10^h47^m ..... 244° 50.′4 „ „ „ „
N. oben „ 10^h52^m ..... 245° 13.′6 „ „ „ „
Deklination..... 12° 39.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Plön I = —19.′5 [mittl. Fehler ±0.′4].

Deklinations-Differenz Lübeck—Plön = —19.′7.

Preetz. Am 30. Oktober 1887 habe ich westlich vom Bahnhofe Preetz im Schutze eines Knickes Intensitäts-Bestimmungen gemacht. Der Beobachtungspunkt liegt nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1877) unter 54° 14.′05 n. Br. und 27° 56.′52 ö. L. fern von Gebäuden und dergleichen.

Von 2^h40^m bis 3^h8^m nachmittags habe ich 7 Sätze notirt.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4993 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 5007	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 5009	t_0 = 10°	—0.0050
Mittel	T = 6.5003	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0028
für t = 14.2°; E = 110′; H = 0.17815 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.5019

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4900 Sekunden; reduzirte Intensität H_0 = 0.17735 C. G. S.

Die folgende Beobachtung dauerte von 3^h23^m bis 3^h51^m nachmittags und umfasste 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.4978 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 80	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0038 Sekunden
3 „ 7	= 74	t_0 = 10°	—0.0036
Mittel	T = 6.4977	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0030
für t = 13.0°; E = 125′; H = 0.17818 C. G. S.		Reduzirte Schw. T_0 =	6.5009

In Anbetracht der oben mitgetheilten Normal-Schwingungsdauer beträgt die reduzirte Intensität H_0 = 0.17740 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Preetz = +0.00063 C. G. S.

Die Deklination ist zentrisch zum trigonometrischen Punkt III. Ordnung bei Preetz am 3. Oktober 1887 bestimmt. Dieser Punkt liegt westlich vom Bahnhof auf 54° 14′ 8.″8 n. Br. und 27° 56′ 25.″2 ö. L. frei im Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 97: Preetz, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 114° 7.′0, Entfernung 600 m,
96: Kloster Preetz, Kirchthurm-Knopf, das Azimut..... 45° 45.′2, „ 1100 m.

Digitized by Google

Es beträgt daher zufolge den vor der magnetischen Messungen gemachten Einstellungen

nach Mire 97 die Kollimation des Kreises .... 345° 32.′8
96 „ „ „ „ .... 345° 32.′6
Mittel .... 345° 32.′7

und zufolge der am Ende gemachten Einstellungen

nach Mire 96 die Kollimation des Kreises .... 345° 31.′9
97 „ „ „ „ .... 345° 32.′5
Da die Nonienablesungen für Mire 97 stark differiren, Mittel .... 345° 32.′1

Für die magnetischen Messungen ist die Kollimation nach Mire 96 mit der Verbesserung +0.′1 zu nehmen. Es ist nun für

Magnet N. oben um $4^h 21^m$ nachm. .... 332° 53.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ $4^h 27^m$ .... 332° 29.′1 „ „ „ „
N. oben „ $4^h 34^m$ .... 332° 52.′1 „ „ „ „
Deklination .... 12° 51.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Preetz = —31.′1 [mittlerer Fehler ±0.′5].

Ratzeburg. Zentrisch zu dem trigonometrischen Punkte III. Ordnung Neu-Vorwerk I bei Ratzeburg ist am 15. April 1887 die Deklination bestimmt. Der Ort liegt unter 53° 42′ 0.″5 n. Br. und 28° 25′ 1.″1 ö. L. frei im Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 73: Ratzeburg, Dom, Westgiebel, Knopf, das Azimut .... 70° 33.′5.

Mithin für die mitgetheilte Einstellung die Kreiskollimation = 163° 0.′9.

Die Einstellungen der Mire 72 zeigen, dass das Instrument nicht fest stand; es war nämlich recht böiges Wetter und nur in Ruhepausen war ein sicheres Bild im Fernrohr zu erreichen.

Nach der Messung ist

die Kollimation des Kreises .... 163° 2.′1
für Magnet N. unten um $9^h 20^m$ vorm. .... 150° 30.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck,
die Kollimation .... 163° 4.′1
für Magnet N. oben um $9^h 26^m$ vorm. .... 151° 0.′9 „ „ „ „
daraus folgt die Deklination .... 12° 7.′3 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Neu-Vorwerk = +12.′7.

Reinfeld. Am 21. September 1886 habe ich zentrisch zu dem trigonom. Punkte III. Ordnung Reinfeld II, dessen Stein nebenbei bemerkt etwas schief steht, die Deklination bei günstigem Wetter bestimmt. Der Ort liegt unter 53° 50′ 13.″6 n. Br. und 28° 9′ 0.″3 ö. L. frei im Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 140: Reinfeld, Kirchthurm-Knopf, das Azimut .... 145° 2.′6
141: Zarpen, „ „ „ „ .... 30° 40.′8

Gemäss den ersten Einstellungen ist

nach Mire 140 die Kreiskollimation .... 26° 48.′7
141 „ „ .... 26° 50.′5
mit Rücksicht auf die Entfernungen im Mittel .... 26° 50.′1

Gemäss den letzten Einstellungen ist

nach Mire 140 die Kreiskollimation .... 26° 46.′5
141 „ „ .... 26° 47.′1
Mittel .... 26° 46.′7

Es giebt also Mire 141 das Azimut um 0.′4 zu gross.

Digitized by Google

Magnet N. oben um $2^h 32^m$ Ortszeit ..... 14° 36.′0 für 12° 30.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation ..... 26° 48.′2
N. unten um $2^h 42^m$ Ortszeit ..... 14° 19.′3 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 26° 46.′9
N. oben um $2^h 52^m$ Ortszeit ..... 14° 35.′3 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 26° 46.′2
Deklination ..... 12° 20.′1 für 12° 30.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Reinfeld = +9.′9.

Am 26. April 1889 ist die Beobachtung zentrisch zu Reinfeld II wiederholt.

Gemäss den Einstellungen dieses Tages und den oben erwähnten Azimuten der Miren 140 und 141 beträgt

nach Mire 140 die Kreiskollimation ..... 249° 58.′0
141 „ „ ..... 249° 59.′7
Mittel ..... 249° 59.′3

Magnet N. unten um $2^h 28^m$ nachm. ..... 237° 56.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $2^h 34^m$ ..... 237° 44.′9 „ 12° 20.′0 „ „
N. unten „ $2^h 38^m$ ..... 237° 56.′5 „ 12° 20.′0 „ „
Deklination ..... 12° 9.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Reinfeld II = +11.′3.

Ferner ist am 26. April 1889 auch über dem trigonometrischen Punkte III. Ordnung Reinfeld I, der frei im Felde unter 53° 49′ 47.″1 n. Br. und 28° 8′ 44.″0 ö. L. liegt, beobachtet.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist

für Mire 193: Siebenbäumen, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 160° 6.′1, Entfernung 9400 m.
140: Reinfeld, „ „ „ „ ..... 64° 2.′6, „ 723 m.

Hieraus und aus den Kreisablesungen folgt

gemäss Mire 140 die Kreiskollimation ..... 288° 31.′7
193 „ „ ..... 288° 30.′8
Da Mire 193 zehnfaches Gewicht hat, folgt als Mittel ..... 288° 30.′9

Magnet N. unten um $3^h 18^m$ nachm. ..... 276° 26.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $3^h 22^m$ ..... 276° 13.′8 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 10.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Reinfeld I = +9.′4.

Fasst man die Beobachtungen über Reinfeld II zusammen und mittelt dann Reinfeld I und II, so folgt

Deklinations-Differenz Lübeck—Reinfeld = +10.′0.

Rendsburg. Am 13. April 1887 habe ich östlich von Rendsburg am Walde im Schutze der Bäume unter 54° 18.′61 n. Br. und 27° 22.′07 ö. L. die Inklination bestimmt.

Ich fand mit

Nadel II für 3.4^h nachm. J = 68° 25.′8; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′3; reduz. Werth J_o = 68° 25.′5
„ I „ 4.3^h „ J = 68° 26.′3; „ „ „ „ —0.′1; „ „ J_o = 68° 26.′2
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... J_{*o} = 68° 0.′9

Inklinations-Differenz Lübeck—Rendsburg = +25.′0.

Die Intensität ist am Orte der Inklination bestimmt. Ich beobachtete am 20. Juli 1887 und notirte von $6^h 53^m$ bis $7^h 21^m$ vormittags 7 Sätze.

Digitized by Google

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.5312 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 16	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0053 Sekunden
3 „ 7	= 16	t_0 = 20°	+0.0030
Mittel	T = 6.5315	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0007
für t = 17.6°; E = 125′; H = 0.17804 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.5395

Da die Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4911 Sekunden beträgt, so ist die reduzirte Intensität H_0 = 0.17537 C. G. S.

Daran schloss ich von $7^h 25^m$ bis $7^h 54^m$ vorm. eine Beobachtung mit 7 Sätzen.

Aus 1 und 5 folgt	T = 6.5309 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	= 06	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0055 Sekunden
3 „ 7	= 10	t_0 = 20°	+0.0022
Mittel	T = 6.5308	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0002
für t = 18.2°; E = 135′; H = 0.17801 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.5387

Bei der oben mitgetheilten Normal-Schwingungsdauer folgt für die reduzirte Intensität der Werth H_0 = 0.17542 C. G. S.

Im Mittel ergiebt sich

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Rendsburg = +0.00260 C. G. S.

Die Deklination habe ich zentrisch zum trigonometrischen Steine Carlshütte, der unter 54° 18′ 51.″2 n. Br. und 27° 21′ 24.″0 ö. L. frei im Felde liegt, am 19. Juli 1887 bestimmt.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. folgt

für Mire 50: Rendsburg, Altstadt, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 242° 39.′2, Entfernung 1800 m.
49: „ Neuwerk, „ „ „ „ ..... 229° 5.′1, „ 2200 m.

Mithin nach Mire 50 die Kollimation des Kreises ..... 315° 43.′9
49 „ „ „ „ ..... 315° 43.′9
Mittel ..... 315° 43.′9

Magnet N. unten um $7^h 9^m$ vorm. ..... 302° 57.′7 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $7^h 16^m$ ..... 303° 16.′5 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 36.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Carlshütte = —16.′8 [mittlerer Fehler 0.′5].

Eine andere Bestimmung machte ich exzentrisch zu demselben trigonometrischen Punkte eine halbe Stunde nach der ersten Beobachtung.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation und der mitgetheilten eigenen Messung ergiebt sich für diese Station

aus Mire 50: Rendsburg, Altstadt, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 242° 33.′0, Entfernung 1800 m.
49: „ Neuwerk, „ „ „ „ ..... 229° 0.′3, „ 2200 m.

aus Mire 50 die Kollimation des Kreises ..... 289° 4.′0
49 „ „ „ „ ..... 289° 4.′3
Mittel ..... 289° 4.′1

Magnet N. oben für $7^h 37^m$ vorm. ..... 276° 39.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ $7^h 42^m$ ..... 276° 21.′5 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 33.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Carlshütte = —13.′4 [mittlerer Fehler 0.′2].

Im Mittel folgt

Deklinations-Differenz Lübeck—Rendsburg = —15.′1.

Ricklingen. Am 22. Juli 1887 habe ich im Anschluss an den trigonom. Stein III. Ordnung, Ricklingen I, die Intensität bestimmt. Für den Ort gelten die Koordinaten = 54° 0′ 27.″1 n. Br. und 27° 50′ 8.″3 ö. L. Er liegt thalwärts von dem genannten Steine.

Digitized by Google

Ich notirte von $7^h 13^m$ bis $7^h 45^m$ nachmittags 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt	T = 6.4958 Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 54	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0052 Sekunden
3 „ 6	= 44	t_0 = 20°	+0.0026
Mittel	T = 6.4952	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	+0.0055
für t = 17.8°; E = 110′; H = 0.17830 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.5085

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt T_{*0} = 6.4917 Sekunden, mithin die reduzirte Intensität des Beobachtungsortes H_0 = 0.17704 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Ricklingen = +0.00096 C. G. S.

Die Deklination ist exzentrisch zu dem trigonometr. Punkte III. Ordnung, Ricklingen I, am 22. Juli 1887 bestimmt. Der Punkt liegt unter 54° 0′ 27.″1 n. Br. und 27° 50′ 8.″2 ö. L. Nur eine einzige Mire ist von hieraus sichtbar.

Nach den Messungen der Königl. Preuss. Landes-Triangulation ist

für Mire 62: Bornhöved, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 28° 56.′9, Entfernung 8200 m.

Daraus als Kollimation des Kreises ..... 253° 8.′6

Magnet N. unten um	$7^h 24^m$ vorm.	240° 10.′9	für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „	$7^h 31^m$	240° 30.′8	„ 12° 20.′0 „ „
N. unten „	$7^h 37^m$	240° 11.′5	„ 12° 20.′0 „ „
	Deklination	12° 47.′0	für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Ricklingen = −27.′0 [mittlerer Fehler = 0.′2].

Roseburg. Herr Sack hat am 3. September 1886 die Inklination südlich vom Bahnhof bestimmt. Der Ort liegt nach der Königl. Preuss. Landesaufnahme unter 53° 31.′77 n. Br. und 28° 17.′85 ö. L. v. F., frei von lokalen Störungen. Es ergab

Nadel II für 9.7^h vorm. J = 67° 45.′0; Reduktion auf das Monatsmittel −0.′2; reduz. Werth J_0 = 67° 44.′8

„ I „ 11.4^h „ J = 67° 42.′5; „ „ „ „ −0.′4; „ „ J_0 = 67° 42.′1

Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... J_{*0} = 68° 1.′6

Inklinations-Differenz Lübeck—Roseburg = +18.′1.

Rostock. Am 23. Juli 1886 bestimmte ich die Inklination südwestlich von Rostock frei im Felde, im Schutze einiger Weiden. Der Ort liegt nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1877) unter 54° 4.′93 n. Br. und 29° 48.′42 ö. L. Lokalstörungen sind unwahrscheinlich. Ich fand mit

Nadel II für 3.6^h nachm. J = 67° 52.′8; Reduktion auf das Tagesmittel +0.′7; reduz. Werth J_0 = 67° 53.′5

„ I „ 5.9^h „ J = 67° 54.′9; „ „ „ „ +0.′4; „ „ J_0 = 67° 55.′3

Für Lübeck beträgt die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination ..... J_{*0} = 68° 1.′8

Inklinations-Differenz Lübeck—Rostock = +7.′4.

Die Intensitäts-Bestimmungen sind am 23. Juli 1886 am Orte der Inklination gemacht.

Ordnet man die 18 mitgetheilten Beobachtungen in zweimal 3 Gruppen zu je 3, reduzirt die Zahlen jeder Gruppe auf die mittlere mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.76^s, so findet man

Gruppe a) $8^h 6^m 6.93^s$, b) $8^h 7^m 28.27^s$, c) $8^h 8^m 49.53^s$

$20\ 32.13$ $21\ 53.27$ $23\ 01.17$

Aus a) folgt	T = 6.7594 Sekunden	Korrektion auf	
b)	= 80	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0033 Sekunden
c)	= 91	t_0 = 10°	−0.0077
Mittel	T = 6.7588	H_{*0} = 0.17800 C. G. S.	−0.0021
für t = 16.6°; E = 54′; H = 0.17788 C. G. S.		Reduzirte Schw.	T_0 = 6.7523

Da die Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.7692 Sek. beträgt, so folgt für die reduzirte Intensität der Werth H_0 = 0.17890 C. G. S.

Digitized by Google

Am 8. Oktober 1887 hatte ich Gelegenheit, die Intensitäts-Messung nochmals vorzunehmen.

Von $10^h 40^m$ bis $11^h 5^m$ vormittags sind 9 Sätze notirt.

Aus 1 und 6 folgt	T =	6.4745 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 7	=	50	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0046 Sekunden
3 „ 8	=	44	t_0 = 10° −0.0013
4 „ 9	=	42	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. −0.0017
Mittel	T =	6.4745	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4761

für t = 11.2°; E = 125′; H = 0.17791 C. G. S.

Verglichen mit der Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4910 Sekunden, folgt für diese reduzirte Schwingungsdauer die Intensität H_0 = 0.17881 C. G. S.

Im Mittel ergiebt sich

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Rostock = +0.00086 C. G. S.

Die Deklination habe ich zentrisch zu dem Dreieckspunkte II. Ordnung, Kösterbeck, am 23. Juli 1886 bestimmt. Der Punkt liegt frei auf einer Höhe unter 54° 3′ 40.″6 n. Br. und 0° 48′ 21.″1 östlich von Schwerin. Lokalstörungen sind unwahrscheinlich.

Nach den Angaben der Grossherz. Mecklenb. Landesvermessung T. II. folgt

für Mire 180: Warnemünde, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 325° 10.′9, Entfernung 15800 m.
181: Rostock, Petrikirche, Thurm, „ „ „ ..... 304° 18.′9, „ 6700 m.
182: „ Jacobikirche, „ „ „ „ ..... 298° 14.′2, „ 5900 m.

Mithin beträgt zufolge der vor $11^h 14^m$ vorm. gemachten Einstellungen

nach Mire 180 die Kreiskollimation ..... 293° 0.′8
181 „ „ ..... 293° 0.′6
182 „ „ ..... 292° 59.′9
unter Berücksichtigung der Entfernungen folgt als Mittel ..... 293° 0.′5

Die für Lübeck angegebenen Variationen beruhen auf den Registrirungen zu Wilhelmshaven.

Die doppelte Einstellung von N. unten ist zur Ermittelung der Variation für N. oben benutzt.

Magnet N. unten ..... 281° 58.′4 für [12° 20.′0] in Lübeck,
N. oben ..... 280° 45.′4 „ [12° 20.′0] „ „
Deklination ..... 11° 38.′6 für [12° 20.′0] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Kösterbeck = +41.′4.

Schönberg. Die Deklination ist zentrisch zu dem trigonometr. Punkte II. Ordnung, Schönberg, unter 53° 52′ 10.″7 n. Br. und 0° 30′ 43.″4 westlich von Schwerin bestimmt.

Nach der Grossherz. Mecklenb. Landesvermessung folgt

für Mire 139: Schönberg, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 147° 32.′2, Entfernung 3200 m.
46: Lübeck, Marienk., Nordthurm-Knopf, „ „ ..... 269° 38.′1, „ 14700 m.

Nach der magnetischen Messung lieferte

Mire 139 die Kreiskollimation ..... 298° 11.′8
46 „ „ ..... 298° 10.′0

Verdient die Mire 46 wegen ihrer Nähe geringeres Gewicht, so ist die geograph. Lage von Mire 139 nach der Geraderichtung des Thurmes doch vielleicht etwas unsicher. Den folgenden Rechnungen ist deshalb zu Grunde gelegt das Mittel ..... 298° 10.′9

Magnet N. oben um $7^h 18^m$ vorm. ..... 286° 15.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ $7^h 27^m$ ..... 285° 59.′4 „ „ „ „
N. oben „ $7^h 37^m$ ..... 286° 15.′7 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 3.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Schönberg = +16.′6.

Digitized by Google

Schwerin. Am 19. Juli 1886 habe ich die Inklination westlich von der Stadt an der Chaussée unter 53° 37.′83 n. Br. und 29° 3.′78 ö. L. bestimmt.

Ich fand mit

Nadel I für 6.2^h vorm. $J = 67° 42.'3$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'4$; reduz. Werth $J_0 = 67° 41.'9$
„ II „ 7.2^h „ $J = 67° 43.'0$; „ „ „ „ $-0.'6$; „ „ $J_0 = 67° 42.'4$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination für Lübeck beträgt ..... $J_{*0} = 68° 1.'2$

Inklinations-Differenz Lübeck—Schwerin = +19.′1.

Die Intensität habe ich auch am 19. Juli 1886 an einem der Inklination nahen Punkte bestimmt, der nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1879) unter 53° 37.′77 n. Br. und 29° 3.′77 ö. L. liegt.

Theilt man die Beobachtungen des ersten Satzes in 3 Gruppen zu je 5 und die des zweiten Satzes zu je 4 und 3 und reduzirt mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.72^s jede Gruppe auf eine der mittleren Beobachtungen, so folgt

Gruppe a) $= 8^h 18^m 41.80^s$, b) $= 8^h 21^m 36.54^s$, c) $= 8^h 24^m 44.86^s$
$46\ 56.12$ $48\ 43.47$ $50\ 17.80$

Aus a) folgt $T = 6.7235$ Sekunden	Korrektion auf
b) $= 24$	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0033$ Sekunden
c) $= 38$	$t_0 = 10°$ -0.0169
Mittel $T = 6.7232$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0068$
für $t = 24.0°$; $E = 54'$; $H = 0.17834$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.7164$

Auf diese Beobachtung ist nur die am 18. Juli in Lübeck angestellte zu beziehen. Da sich aus ihr eine Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.7721$ Sek. ergiebt, so ist die reduz. Intensität $H_0 = 0.18096$ C. G. S.

Im Jahre 1887 ist nahe dem früheren Beobachtungspunkte, nämlich unter 53° 37.′80 n. Br. und 29° 3.′78 ö. L. nochmals die Intensität bestimmt.

Am 7. Oktober sind von $7^h 34^m$ bis $8^h 6^m$ vorm. 7 Sätze notirt.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4368$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 $= 68$	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0046$ Sekunden
3 „ 7 $= 69$	$t_0 = 10°$ -0.0023
Mittel $T = 6.4368$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0010$
für $t = 12.0°$; $E = 130'$; $H = 0.17805$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4401$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4908$ Sekunden; reduzirte Intensität $H_0 = 0.18081$ C. G. S.

Eine zweite Beobachtung an demselben Tage und Platze dauerte von $8^h 9^m$ bis $9^h 40^m$ vormittags und umfasste 8 Sätze.

Aus 1 und 6 folgt $T = 6.4371$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 7 $= 66$	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0046$ Sekunden
3 „ 8 $= 70$	$t_0 = 10°$ -0.0024
Mittel $T = 6.4369$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. $+0.0006$
für $t = 12.1°$; $E = 135'$; $H = 0.17804$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4397$

Gemäss der eben mitgetheilten Normal-Schwingungsdauer folgt eine Intensität von $H_0 = 0.18082$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Schwerin = —0.00286 C. G. S.

Die Deklination ist zentrisch zum Dreieckspunkte II. Ordnung, Weinberg, unter 53° 37′ 56.″3 n. Br. und 0° 2′ 44.″8 w. L. von Schwerin bestimmt. Der Stein liegt frei auf dem Felde. Störungen sind unwahrscheinlich.

Nach der Grossherz. Mecklenb. Landesvermessung T. II. ist

für Mire 106: Schwerin, Schlossthurm, das Azimut ..... 105° 11.′9
107: „ Domkirche, Helmstange, „ „ ..... 94° 56.′5
108: Wittenförden, Kirche, „ „ „ ..... 259° 12.′2

Digitized by Google

Mithin ist zu Anfang

nach Mire 106 die Kollimation des Kreises ..... 351° 25.′4
107 „ „ „ „ ..... 351° 27.′3
108 „ „ „ „ ..... 351° 27.′7
im Mittel ..... 351° 26.′8

und zu Ende

nach Mire 106 die Kollimation des Kreises ..... 351° 25.′7
107 „ „ „ „ ..... 351° 27.′8
108 „ „ „ „ ..... 351° 27.′6
im Mittel ..... 351° 27.′0

Danach ist die aus 106 folgende Kollimation im Mittel zu ändern um +1.′3.

Magnet N. oben um $9^h 15^m$ vorm. ..... 339° 31.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ $9^h 21^m$ ..... 339° 11.′8 „ 12° 20.′0 „ „
N. oben „ $9^h 26^m$ ..... 339° 31.′5 „ 12° 20.′0 „ „
Deklination ..... 12° 5.′4 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Weinberg = +14.′6.

Spornitz. Die Deklination ist zentrisch zum Festlegungssteine Spornitz, der dem Dreickspunkte gleichen Namens unter 53° 24′ 24.″1 n. Br. und 0° 19′ 13.″8 ö. L. von Schwerin zugehört, am 5. Oktober 1886 bestimmt. Da das Instrument nicht allzuhoch über dem Steine des Terrains wegen aufgestellt werden musste, so ist eine lokale Störung, falls die zahlreichen herumliegenden Granitsteine magnetisch sind, nicht ganz ausgeschlossen. Bezüglich des Festlegungssteines ist noch Folgendes zu bemerken:

Im II. Theile der Grossherz. Mecklenb. Landes-Triangulation finden sich unter den trigonometrischen Punkten II. Ordnung unter No. 268 und 269 zwei Punkte mit dem Namen Spornitz. „No. 268, Spornitz Dreieckspunkt" trägt die Bemerkung „[S. N. B. u. C.]". Demgemäss findet man im Nachtrage B. unter No. 268 eine trigonometrisch ermittelte Höhenangabe, gültig für die „Kreuzmitte des 1878 zentrisch gesetzten à jour Steines, 1879". Ferner ist angegeben im Nachtrage C. unter „No. 92, Spornitz Dreiecksp. II No. 268 1878—1879, K. d. à jour St.", eine andere um 0.6 m abweichende (trigonometrische) Höhenbestimmung. Der unter No. 269 aufgeführte Stein müsste von No. 268 um wenige Meter abstehen. Da ich aber bei meiner Beobachtung nur einen Stein gefunden habe, nehme ich an, es sei No. 268. Es ergiebt sich dann

für Mire 149: Spornitz, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 275° 33.′3, Entfernung 1400 m.

Die Deklination hat von $5^h 46^m$, Lübecker mittlere Zeit, regelmässig abgenommen. Setzt man sie für $5^h 44^m$ = 12° 23.′4, so ist für

Magnet N. oben um $5^h 44^m$ vorm. ..... 252° 6.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation ..... 263° 56.′4
N. unten um $5^h 52^m$ vorm. ..... 251° 42.′9 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 263° 56.′2
Deklination ..... 12° 1.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Spornitz = +18′.2.

Stade. Die Inklinations-Bestimmungen sind östlich von der Stadt am 30. April 1886 im Felde gemacht. Die Koordinaten des Punktes sind nach dem 1878 aufgenommenen Messtischblatte = 53° 36.′1 n. Br. und 27° 9.′64 ö. L.

Ich fand mit

Nadel II für 10.9^h vorm. J = 67° 57.′8; Reduktion auf das Monatsmittel —1.′1; reduz. Werth J_o = 67° 56.′7

Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... J_{*o} = 68° 1.′7

Inklinations-Differenz Lübeck—Stade = +5.′0.

Digitized by Google

Die Intensität habe ich unweit des Ortes der Deklination, für den die Koordinaten unten folgen, bestimmt. Gegen die Sonne schützte ich mich genügend durch Laubwerk. Die Beobachtung fand am 5. April 1887 statt.

Ordnet man die ersten und letzten 12 der mitgetheilten Beobachtungen in 3 Gruppen zu je 4, reduzirt die Zahlen jeder Gruppe auf eine mittlere Beobachtung mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.48^s und benutzt die übrigen Beobachtungen zur Feststellung der Zahl der Schwingungen, so folgt

a) $9^h 44^m 50.15^s$, b) $9^h 46^m 33.82^s$, c) $9^h 48^m 04.57^s$,
$78\ 05.15$ $79\ 49.02$ $81\ 32.75$

Aus a) $T = 6.4773$ Sekunden	Korrektion auf
b) $T = 79$	∞ kl. Bogen und Torsion $+0.0030$ Sekunden
c) $T = 77$	$t_0 = 10°$ -0.0069
Mittel $T = 6.4776$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. -0.0000
für $t = 15.8°$; $E = 74'$; $H = 0.17800$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4737$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4685$ Sekunden; reduzirte Intensität $H_0 = 0.17771$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Stade = +0.00029 C. G. S.

Die Deklination ist zentrisch über dem Steine Hohenwedel unter 53° 36′ 41.″2 n. Br. und 27° 7′ 30.″8 ö. L. bestimmt. Dieser Stein liegt frei im Felde. Lokalstörungen sind unwahrscheinlich.

Nach Mittheilungen der Königl. Preuss. Landes-Triangulation folgt

für Mire 124: Stade, Cosmaekirche, Thurmknopf, das Azimut ..... 125° 53.′5, Entfernung 1500 m.
123: Bützfleth, Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 16° 31.′4, „ 5200 m.
125: Assel, „ „ „ „ ..... 351° 0.′0, „ 9000 m.

Danach beträgt für die magnetischen Messsungen

nach Mire 124 die Kollimation des Kreises ..... 257° 4.′7
123 „ „ „ „ ..... 257° 5.′0
125 „ „ „ „ ..... 257° 6.′6
Mittel ..... 257° 5.′5

Magnet N. oben um $11^h 41^m$ vorm..... 244° 29.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. unten „ $11^h 46^m$ ..... 244° 14.′5 „ „ „ „
N. oben „ $11^h 51^m$ ..... 244° 30.′5 „ „ „ „

Um $11^h 58^m$ vormittags beginnt nach den Lübecker Variations-Beobachtungen eine kleine Störung mit zunehmender Deklination. Da sie die Einstellung, die $11^h 53^m$ vorm. in Stade gemacht ist, beeinflusst zu haben scheint, so ist dem für $11^h 51^m$ vorm. erhaltenen Werthe halbes Gewicht gegeben.

Deklination ..... 12° 43.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Stade = —23.′2.

Stettin. Die Inklination habe ich nordwestlich von der Stadt ausserhalb der Wälle am Wege auf weit noch unbekanntem Terrain bestimmt. Die Koordinaten des Punktes sind = 53° 25.′4 n. Br. und 32° 12.′2 ö. L. nach der Karte des Deutschen Reiches (1 : 100000), Aufnahme 1853—54.

Ich fand am 26. Juli 1886 mit

Nadel I für 8.1^h vorm. $J = 67° 15.′0$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′6; reduz. Werth $J_0 = 67° 14.′4$
„ II „ 9.1^h „ $J = 67° 16.′9$; „ „ „ „ —0.′8; „ „ $J_0 = 67° 16.′1$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... $J_{*0} = 68° 1.′8$

Inklinations-Differenz Lübeck—Stettin = +46.′6.

Die Deklination habe ich am 26. Juli 1886 zentrisch über dem trigonometrischen Punkte IV. Ordnung Zabelsdorf bestimmt. Die Koordinaten desselben sind = 53° 27′ 3.″1 n. Br. und 32° 13′ 38.″2 ö. L.

Nach einem Auszuge, den mir die Königl. Regierung in Stettin aus dem mir nicht zugänglichen T. V. der Königl. Preuss. Landes-Triangulation hat zukommen lassen, folgt

Digitized by Google

für Mire 164: Altdamm, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 130° 25.′5, Entfernung 2300 m.
165: Stettin, Schlosskirche, nördl. Thurmknopf, „ „ ..... 178° 5.′6, „ 2500 m.

Mithin beträgt für den Beginn der Einstellungen

nach Mire 164 die Kreiskollimation ..... 117° 46.′3
165 „ „ ..... 117° 45.′2
im Mittel mit Rücksicht auf die Entfernungen..... 117° 45.′9

Für die magnetischen Messungen ist diese Zahl entsprechend den Einstellungen der Mire 164 um 0.′5 zu erhöhen. Die Deklination in Lübeck ist zu 12° 25.′0 gerechnet für $4^h 52^m$ nachm., für $5^h 3^m$ nachmittags beträgt sie unter Berücksichtigung der beiden Einstellungen mit Magnet N. unten = 12° 25.′4.

Magnet N. unten ..... 308° 11.′6 für 12° 25.′0 in Lübeck,
N. oben ..... 307° 0.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 9° 49.′6 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Zabelsdorf = +2° 30.′4.

St. Michaelisdonn. Zentrisch zum trigonometrischen Punkte IV. Ordnung, Hopen, unter 53° 59′ 26.″3 n. Br. und 26° 47′ 29.″6 ö. L. habe ich am 12. April 1887 eine Deklinations-Bestimmung vorgenommen. Wetter gut. Lokalstörung unwahrscheinlich.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation und den angestellten Messungen ist

für Mire 69: Eddelack, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 169° 36.′9
70: St. Michaelisdonn, „ „ „ „ ..... 228° 49.′0
71: Marne, „ „ „ „ ..... 241° 39.′3

Die Einstellungen der Mire 69 weichen auffallend von einander ab. Es folgt aus den drei letzten Einstellungen der 3 Miren und zwar

aus Mire 69 die Kreiskollimation ..... 206° 14.′4
70 „ „ ..... 206° 13.′8
71 „ „ ..... 206° 15.′9
mit Rücksicht auf die verschiedenen Entfernungen ... 206° 14.′9

Insbesondere Kreiskollimation ..... 206° 13.′2

für Magnet N. unten um $6^h 33^m$ vorm..... 192° 52.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck,
ferner Kreiskollimation ..... 206° 14.′7
N. oben um $6^h 39^m$ vorm..... 193° 4.′6 „ „ „ „
endlich Kreiskollimation ..... 206° 14.′4
N. unten um $6^h 45^m$ vorm. ..... 192° 51.′8 „ „ „ „
Deklination ..... 13° 16.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Hopen = —56.′1.

Stralsund. Ich habe zuerst im Jahre 1886 am 7. Oktober zwischen Stadt und Bahnhof bei günstigem Wetter, unter dem Schutze von Baumanlagen, die Inklination bestimmt. Das aus den Jahren 1835/36 stammende Messtischblatt enthält keine Aufnahme dieses Terrains. Ich fand mit

Nadel I für 3.4^h nachm. $J = 67° 57.′9$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′4; reduz. Werth $J_o = 67° 57.′5$
„ II „ 4.3^h „ $J = 68° 3.′2$; „ „ „ „ —0.′2; „ „ $J_o = 68° 3.′0$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... $J_{*o} = 68° 1.′6$

Am 8. Juli 1887 beobachtete ich dicht am Sunde unter 54° 17.′98 n. Br. und 30° 45.′46 ö. L. nach dem oben genannten Messtischblatte, das Nachträge bis 1880 enthält.

Ich fand an jenem Punkte im Schutze von Gartenbäumen mit

Nadel I für 9.6^h vorm. $J = 68° 6.′6$; Reduktion auf das Monatsmittel —0.′9; reduz. Werth $J_o = 68° 5.′7$
„ II „ 10.6^h „ $J = 68° 5.′3$; „ „ „ „ —1.′0; „ „ $J_o = 68° 4.′3$
Für Lübeck beträgt die gleichzeitige Inklination..... $J_{*o} = 68° 0.′3$

Digitized by Google

Wegen der bedeutenden Abweichung vom Mittel gebe ich der am 7. Oktober 1886 mit Nadel I gewonnenen Zahl das halbe Gewicht. Dann folgt

Inklinations-Differenz Lübeck—Stralsund = −2.′5.

Die Intensität habe ich am Orte der Inklination am 8. Juli 1887 bestimmt. Ich erhielt von $0^h 3^m$ bis $0^h 31^m$ nachmittags 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4833$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 44	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 7 = 41	$t_0 = 20°$ +0.0163
Mittel $T = 6.4839$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0034
für $t = 14.8°$; $E = 125'$; $H = 0.17781$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4898$

Da für den Normalwerth von 0.17800 C. G. S. die Schwingungsdauer $T_{*0} = 6.4885$ Sekunden beträgt, so ist für obige Schwingungsdauer der reduzirte Werth = 0.17793 C. G. S.

Von $0^h 34^m$ bis $0^h 61^m$ nachmittags notirte ich abermals 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4856$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 44	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 7 = 51	$t_0 = 20°$ +0.0064
Mittel $T = 6.4850$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0034
für $t = 14.7°$; $E = 125'$; $H = 0.17782$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4910$

Dafür hat die Intensität den Werth $H_0 = 0.17787$ C. G. S.

Von $1^h 6^m$ bis $1^h 33^m$ nachmittags habe ich 6 Sätze aufgeschrieben.

Aus 1 und 4 folgt $T = 6.4844$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 5 = 24	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 6 = 24	$t_0 = 20°$ +0.0069
Mittel $T = 6.4831$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0006
für $t = 14.4°$; $E = 130'$; $H = 0.17796$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4924$

Danach beträgt die Intensität $H_0 = 0.17778$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Stralsund = +0.00014 C. G. S.

Zu Stralsund mögen auch gerechnet werden zwei Beobachtungen, die zwar auf Rügen gemacht sind, aber auf der unmittelbar Stralsund gegenüberliegenden Küste, südlich vom Gute Barnkewitz unter 54° 21.′19 n. Br. und 30° 47.′76 ö. L. frei im Felde am 9. Juli 1887.

Die ersten 7 Sätze fallen zwischen $12^h 24^m$ und $12^h 47^m$ nachmittags.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4953$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 47	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0039 Sekunden
3 „ 7 = 45	$t_0 = 20°$ −0.0025
Mittel $T = 6.4948$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0008
für $t = 22.3°$; $E = 145'$; $H = 0.17795$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4952$

Die zu 0.17800 C. G. S. gehörende Normal-Schwingungsdauer hat den Werth von $T_{*0} = 6.4887$ Sek., mithin folgt für den Beobachtungsort die reduzirte Intensität $H_0 = 0.17766$ C. G. S.

Weitere 7 Sätze sind zwischen $12^h 51^m$ und $1^h 16^m$ nachmittags notirt.

Aus 1 und 5 folgt $T = 6.4945$ Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 48	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0039 Sekunden
3 „ 7 = 58	$t_0 = 20°$ −0.0042
Mittel $T = 6.4950$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. −0.0003
für $t = 23.5°$; $E = 145'$; $H = 0.17798$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4943$

Die hierfür geltende Intensität beträgt $H_0 = 0.17771$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Stralsund (Barnkewitz-Rügen) = +0.00031 C. G. S.

Es deutet die für Bergen gewonnene Beobachtung darauf hin, dass in dieser Gegend die Intensität nach Norden zu sich rasch ändert. Ich unterlasse deshalb eine Mittelbildung zwischen den gefundenen Differenzen diesseits und jenseits der Stralsunder Enge.

Digitized by Google

Die Deklination habe ich am 8. Oktober 1886 zentrisch zu dem trigonometrischen Punkte IV. Ordnung Stralsund III bestimmt, der unter 54° 17′ 24.″2 n. Br. und 30° 49′ 54.″2 ö. L. frei im Felde liegt.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. ist

für Mire 161: Gustow, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 79° 8.′0, Entfernung 7700 m.
162: Bergen, „ „ „ „ ..... 56° 44.′1, „ 26100 m.

Mithin nach

Mire 161 die Kreiskollimation ..... 178° 35.′5
162 „ „ ..... 178° 36.′7
Mittel ..... 178° 36.′1

Magnet N. oben um $6^h 55^m$ vorm. ..... 168° 4.′4 für [12° 20.′0] in Lübeck.
N. unten „ $7^h 0^m$ ..... 167° 45.′8 „ „ „ „
N. oben „ $7^h 7^m$ ..... 168° 1.′5 „ „ „ „
wenn man als gleichzeitige Ablesung 12° 25.′6 in Lübeck interpolirt.

Um $6^h 35^m$ vorm. war die Deklination = 12° 29.′0 in Lübeck. Eine erhebliche Störung liegt mithin nicht vor. Dem auf $7^h 7^m$ fallenden Mittel ist das halbe Gewicht gegenüber dem Mittel für $6^h 55^m$ gegeben.

Deklination ..... 10° 41.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Stralsund III = +1° 38.′5.

Am 9. Juli 1887 habe ich Beobachtungen jenseits des Sundes auf Rügen gemacht, zentrisch zum trigonometrischen Punkte III. Ordnung, Alte Fähre I, der unter 54° 20′ 45.″1 n. Br. und 30° 47′ 28.″0 ö. L. liegt. Störende Einflüsse sind unwahrscheinlich.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI ergiebt sich

für Mire 20: Rambin, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 77° 11.′2, Entfernung 5700 m.
21: Prohn, „ „ „ „ ..... 293° 43.′1, „ 7200 m.
22: Stralsund, Nikolaikirche, Thurmknopf, „ „ ..... 212° 45.′1, „ 3800 m.
23: „ Marienkirche, „ „ „ ..... 210° 56.′8, „ 4400 m.

Es beträgt also

nach Mire 20 die Kollimation des Kreises ..... 50° 59.′6
21 „ „ „ „ ..... 51° 1.′1
22 „ „ „ „ ..... 51° 1.′5
23 „ „ „ „ ..... 51° 1.′9

Mit Rücksicht auf die Entfernungen ist die Kollimation des Kreises... 51° 0.′9

Magnet N. unten für $1^h 53^m$ nachm. ..... 11° 8.′9 für 12° 22.′5 in Lübeck,
N. oben „ $2^h 0^m$ „ ..... 10° 50.′4 „ „ „ „
N. unten „ $2^h 6^m$ „ ..... 11° 7.′7 „ „ „ „
Deklination ..... 10° 59.′3 für 12° 22.′5 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Alte Fähre = +1° 23.′2 [mittlerer Fehler 1.′5].

Eine halbe Stunde später habe ich eine zweite Beobachtung angestellt.

Entsprechend den zwischen $1^h 32^m$ und $2^h 8^m$ nachm. angestellten Beobachtungen ist

nach Mire 20 die Kollimation des Kreises ..... 51° 1.′5

Magnet N. unten um $2^h 24^m$ nachm. ..... 11° 8.′3 für 12° 22.′0 in Lübeck,
N. oben „ $2^h 30^m$ ..... 10° 48.′9 „ „ „ „
N. unten „ $2^h 36^m$ ..... 11° 8.′0 „ „ „ „
Deklination ..... 10° 58.′5 für 12° 22.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Alte Fähre = +1° 23.′3 [mittlerer Fehler 0.′4].

Eine dritte Einstellung konnte ich kurz nach 3^h nachmittags noch machen.

Mire 20 liefert nach den voraufgehenden Messungen

die Kollimation des Kreises ..... 51° 26.′4

Digitized by Google

Magnet N. unten für $3^h 3^m$ nachm. ..... 11° 9.′7 für 12° 22.′0 in Lübeck,
dazu halbe Kollimation des Magnets ... 11° 9.′5
Deklination ..... 11° 0.′2 für 12° 22.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Alte Fähre = +1° 21.′8.

Im Mittel folgt aus diesen drei Messungen, von denen die letzte nur geringes Gewicht verdient,

Deklinations-Differenz Lübeck—Stralsund (Alte Fähre) = +1° 23.′2.

Auch hier zeigt sich die auffallende Abweichung gegen den für Stralsund III gefundenen Werth.

Strasburg i. U. In Strasburg habe ich am 13. Juli 1887 zwischen Bahnhof und Stadt auf damals noch unbebautem Boden im Schutze von Bäumen eine Beobachtung gemacht. Die Koordinaten des Beobachtungspunktes sind = 54° 30.′8 n. Br. und 31° 24.′8 ö. L. nach der Reymann'schen Spezialkarte.

Ich notirte von $7^h 22^m$ bis $7^h 47^m$ vormittags 7 Sätze. Da keine Variations-Beobachtungen vorliegen, ist die Intensität aus den angrenzenden Tagen interpolirt.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4151 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 80	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 7 = 54	t_0 = 20° —0.0012
Mittel T = 6.4162	H_{*_0} = 0.17800 C. G. S. +0.0027
für t = 19.0°; E = 115′; H = [0.17785] C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4177

Normal-Schwingungsdauer T_{*_0} = 6.4895 Sekunden; reduzirte Intensität nach der mitgetheilten Beobachtung H_0 = 0.18201 C. G. S.

Eine zweite Beobachtung währte von $7^h 51^m$ bis $8^h 18^m$ vormittags und umfasste 7 Sätze. Es liegen auch hierfür Variations-Beobachtungen nicht vor.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4168 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 79	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0030 Sekunden
3 „ 7 = 57	t_0 = 20° —0.0009
Mittel T = 6.4168	H_{*_0} = 0.17800 C. G. S. +0.0027
für t = 19.3°; E = 160′; H = [0.17785] C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4180

Hierfür folgt die Intensität H_0 = 0.18200 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Strasburg = —0.00400 C. G. S.

Zentrisch über dem Steine IV. Ordnung Strasburg III machte ich eine Beobachtung am 12. Juli 1887. Der Punkt liegt frei im Felde unter 53° 31′ 32.″1 n. Br. und 31° 24′ 0.″0 ö. L. Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. und schriftlichen Mittheilungen ist

für Mire 34: Strasburg, Kirche, Thurmknopf, das Azimut ..... 153° 7.′4, Entfernung 2100 m.
35: Wismar, „ „ „ „ ..... 91° 51.′5, „ 4100 m.
36: Stolzenburg, „ „ „ „ ..... 94° 46.′1, „ 12500 m.

Mithin folgt

nach Mire 34 als Kollimation des Kreises ..... 204° 49.′0
35 „ „ „ „ ..... 204° 52.′9
36 „ „ „ „ ..... 204° 52.′3
mit Rücksicht auf die Gewichte im Mittel ..... 204° 51.′8

und

Magnet N. unten um $7^h 32^m$ vorm. ..... 194° 8.′6 für 12° 17.′6 in Lübeck,
N. oben „ $7^h 38^m$ ..... 194° 27.′4 „ „ „ „
N. unten „ $7^h 44^m$ ..... 194° 9.′3 „ „ „ „
Deklination ..... 10° 33.′6 für 12° 17.′6 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Strasberg = +1° 44.′0 [mittlerer Fehler = 0.′4].

Digitized by Google

Swinemünde. Am 27. Juli 1886 habe ich im Gehölz nördlich vom Bahnhof eine Inklinations-Bestimmung gemacht. Der Punkt liegt auf 53° 54.′44 n. Br. und 31° 54.′18 ö. L.

Ich fand mit

Nadel I für 4.2^h nachm. $J = 67° 34.'4$; Reduktion auf das Monatsmittel $+0.'6$; reduz. Werth $J_o = 67° 35.'0$

Die Inklination für Lübeck beträgt auf gleiche Zeit reduzirt ..... $J_{*o} = 68° 1.'8$

Inklinations-Differenz Lübeck—Swinemünde = +26.′2.

Am Orte der Inklination habe ich am 11. Juli 1887 Schwingungs-Beobachtungen angestellt.

Ich notirte zwischen $8^h 0^m$ und $8^h 26^m$ vormittags 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt	$T = 6.4429$ Sekunden	Korrektion auf	
2 „ 5	= 36	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 44	$t_o = 20°$	−0.0065
Mittel	$T = 6.4436$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0021
für $t = 25.4°$; $E = 140'$; $H = 0.17786$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.4380$

Normal-Schwingungsdauer $T_{*o} = 6.4891$ Sekunden; mithin beträgt für die mitgetheilte Beobachtung die Intensität $H_o = 0.18084$ C. G. S.

Eine zweite Beobachtung ist zwischen $8^h 33^m$ und $8^h 61^m$ gemacht; sie enthält 6 Sätze.

Aus 1 und 4 folgt	$T = 6.4495$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 97	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 96	$t_o = 20°$	−0.0077
Mittel	$T = 6.4496$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	−0.0062
für $t = 26.4°$; $E = 115'$; $H = 0.17767$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.4387$

Daraus folgt für die reduzirte Intensität der Werth von $H_o = 0.18079$ C. G. S.

Von $9^h 38^m$ bis $10^h 7^m$ vormittags sind 6 Sätze notirt.

Aus 1 und 4 folgt	$T = 6.4470$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 5	= 74	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0030 Sekunden
3 „ 6	= 59	$t_o = 20°$	−0.0053
Mittel	$T = 6.4468$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0010
für $t = 24.5°$; $E = 130'$; $H = [0.17806]$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_o = 6.4455$

Mithin reduzirte Intensität $H_o = 0.18042$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Swinemünde = −0.00268 C. G. S.

Eine Deklinations-Bestimmung habe ich zentrisch über dem Steine III. Ordnung Cammincke am 27. Juli 1886 angestellt. Der Stein liegt unter 53° 52′ 19.″4 n. Br. und 31° 52′ 29.″6 ö. L. frei im Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. ist

für Mire 173: Caseburg, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 102° 53.′0, Entfernung 8100 m.

Für die magnetischen Messungen folgt mithin als Kreiskollimation .... 7° 13.′3.

Die für Lübeck angegebenen Variationen folgen aus den Registrirungen zu Wilhelmshaven. Für die Zeit der Einstellungen ist 12° 31′ als Variation genommen.

Magnet N. unten ..... 357° 15.′5 für [12° 31′] in Lübeck,
N. oben ..... 356° 3.′5 „ „ „ „
Deklination ..... 10° 34.′0 für [12° 31′] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Cammincke = +1° 57′.

Zu Swinemünde ist auch zu rechnen die Deklinations-Bestimmung zentrisch über dem Steine III. Ordnung Cachlin II, die ich am 11. Juli 1887 vorgenommen habe. Der Stein liegt unter 53° 53′ 45.″3 n. Br. und 31° 44′ 5.″7 ö. L. frei im Felde.

Nach den geographischen Koordinaten der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. VI. folgt

für Mire 100: Heringsdorf, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ..... 42° 5.′7, Entfernung 9600 m.
101: Stolpe, „ „ „ „ ..... 240° 36.′8, „ 5600 m.

Digitized by Google

Danach ist nach $8^h 32^m$ vormittags

zufolge Mire 100 die Kreiskollimation ..... 42° 14.′5
101 „ „ ..... 42° 15.′7
Mittel unter Berücksichtigung der Entfernungen und Einstellungen .... 42° 14.′9

Magnet N. unten um $8^h 39^m$ nachm. ..... 31° 50.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation .. .. 42° 14.′7
N. oben um $8^h 25^m$ nachm. .... 32° 18.′8 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 42° 15.′9
N. unten um $8^h 31^m$ nachm. ..... 31° 52.′0 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 42° 15.′7
Deklination ..... 10° 10.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Cachlin II = +2° 9.′5.

Teterow. Die Deklination ist zentrisch zum Festlegungssteine Teterow des gleichnamigen Dreieckspunktes II. Ordnung unter 53° 47′ 8″ n. Br. und 1° 7′ 42″ ö. L. von Schwerin bestimmt. Der Stein liegt frei auf einer Anhöhe. Lokalstörungen sind unwahrscheinlich. Die Messung fand am 9. Oktober 1886 statt.

Nach der Grossherz. Mecklenb. Landes-Triangulation ist

für Mire 155: Teterow, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 126° 32.′2, Entfernung 2200 m.

Weitere Miren konnten nicht aufgefunden werden und auch diese wird bald verwachsen sein.

Magnet N. oben um $1^h 5^m$ nachm. ..... 191° 57.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation ..... 203° 9.′2
N. unten um $1^h 13^m$ nachm. ..... 191° 44.′8 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 203° 9.′7
N. oben um $1^h 19^m$ nachm. ..... 191° 59.′3 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 203° 9.′9
Deklination ..... 11° 18.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Teterow = +1° 2.′0.

Travemünde. Am 16. September 1885 nahm Herr Sack eine Inklinations-Bestimmung nördlich von Travemünde, nahe dem trigonometrischen Punkte II. Ordnung Gneversdorf, auf freiem Felde vor. Die Koordinaten des Beobachtungsortes sind = 53° 58′ 25.″0 n. Br. und 28° 31′ 44.″1 ö. L. Es ergab

Nadel II für 5.0^h nachm. $J = 68° 4.′1$; Reduktion auf das Monatsmittel $\pm 0.′0$; reduz. Werth $J_0 = 68° 4.′1$
„ I „ 6.0^h „ $J = 68° 3.′4$; „ „ „ „ $+0.′1$; „ „ $J_0 = 68° 3.′5$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Lübecker Inklination beträgt ..... $J_{*0} = 68° 2.′5$

Inklinations-Differenz Lübeck—Travemünde (Gneversdorf) = −1.′3.

Eine Intensitäts-Bestimmung habe ich südlich von Travemünde auf dem Priwall am 3. Mai 1887 im Schutze einer Baumpflanzung, weit ab von Gebäuden und dergl., vorgenommen. Die geographische Lage des Ortes ist = 53° 57′ 24.″9 n. Br. und 28° 22′ 21.″9 ö. L.

Ordnet man die mitgetheilten ersten 15 Beobachtungen zu je 5 in 3 Gruppen und ebenso die letzten 15 und reduzirt mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.48^s die einzelnen Beobachtungen jeder Gruppe auf die mittlere, so folgt als Mittel für

Gruppe a) $4^h 2^m 22.78^s$, b) $4^h 3^m 40.58^s$, c) $4^h 4^m 58.56^s$,
47 30.92 48 35.74 49 53.46

Aus a) folgt $T = 6.4788$ Sekunden
b) „ = 88
c) „ = 81
Mittel $T = 6.4786$
für $t = 14.7°$; $E = 107'$; $H = 0.17830$ C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion +0.0034 Sekunden
$t_0 = 10°$ −0.0057
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. +0.0055
Reduzirte Schw. $T_0 = 6.4818$

Digitized by Google

Die Normal-Schwingungsdauer beträgt $T_{*_0} = 6.4763$ Sek. Für die am Beobachtungsplatze erhaltene Dauer folgt mithin die Intensität $H_0 = 0.17741$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Travemünde = +0.00059 C. G. S.

Am 16. September 1885 bestimmte ich exzentrisch zum trigonometrischen Punkte II. Ordnung Gneversdorf, der unter 53° 58′ 24.″9 n. Br. und 28° 31′ 43.″5 ö. L. liegt, die Deklination.

Nach der Kgl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. und den mitgetheilten Zentrirungs-Elementen folgt

für Mire 78: Lübeck, Marienkirche, Norderthurm, Knopf, das Azimut ..... 225° 1.′6,
mithin beträgt die Kreiskollimation ..... 83° 48.′1.

Wie überall im Jahre 1885 ist auch hier der Kollimator-Magnet (vergl. S. 9) benutzt worden.

Die magnetische Achse ist nicht an diesem Tage bestimmt; dieselbe lag am 15. September auf [9.35] und am 22. September auf [9.30] der inneren Theilung; man wird sie also für den 16. September auf [9.34] setzen können.

Im Mittel ist die Einstellung

Magnet N. oben [11.9] um $6^h 22^m$ vorm. ..... 71° 19.′1 für 12° 29.′7 in Lübeck,
die Reduktion auf [9.34] beträgt +7.′4 .... 71° 26.′5 „ „ „ „
Deklination .... 12° 21.′6 für 12° 29.′7 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Gneversdorf = +8.′1.

Am 5. Mai 1887 habe ich die Deklination mit dem Marine-Deklinatorium zentrisch zu dem trigonometrischen Steine IV. Ordnung Travemünde II bestimmt, der südlich von Travemünde auf dem Privall liegt, weit ab von allen störenden Einflüssen.

Nach den Angaben der Königl. Preuss. Landes-Triangulation berechnet man für

Mire 74: Travemünde, Leuchtthurm, Wetterfahne, das Azimut ..... 47° 55.′2,
75: „ Kirchthurm-Knopf, „ „ ..... 239° 29.′8.

Es folgt

Mire 74 die Kreiskollimation ..... 142° 8.′2
75 „ „ ..... 142° 6.′6
Mittel ..... 142° 7.′4

Magnet N. unten um $4^h 22^m$ nachm. ..... 309° 52.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $4^h 30^m$ „ ..... 310° 4.′1 „ „ „ „
N. unten „ $4^h 35^m$ „ ..... 309° 54.′2 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 8.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Travemünde II = +11.′2.

Da diese Messung dreifaches Gewicht der anderen gegenüber verdient, so folgt

Deklinations-Differenz Lübeck—Travemünde = +10.′4.

Wandsbeck. Am 29. März 1887 hat Herr Sack etwa mitten in dem Gehölz zwischen Bahnhof und Stadt bei gutem Wetter die Inklination bestimmt. Nach dem Messtischblatte (Aufnahme 1878) liegt der Ort unter 53° 34.′35 n. Br. und 27° 44.′65 ö. L. Es ergab

Nadel II für 10.4^h vorm. $J = 67° 50.′6$; Reduktion auf das Monatsmittel —1.′1; reduz. Werth $J_0 = 67° 49.′5$
„ I „ 11.7^h „ $J = 67° 50.′1$; „ „ „ „ —0.′8; „ „ $J_0 = 67° 49.′3$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... $J_{*_0} = 68° 0.′9$

Inklinations-Differenz Lübeck—Wandsbeck = +11.′5.

Die Intensität habe ich am 16. Oktober im Gehölz, südlich vom Bahnhof bestimmt auf 53° 34.′24 n. Br. und 27° 45.′00 ö. L.

Von $7^h 0^m$ bis $7^h 25^m$ vormittags sind 8 Sätze notirt.

Digitized by Google

Aus 1 und 6 folgt T = 6.4093 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 7 = 4093	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0046 Sekunden
3 „ 8 = 4102	t_0 = 10° +0.0011
Mittel T = 6.4096	H_{*0} = 0.17800 C. G. S′ +0.0035
für t = 9.0°; E = 125′; H = 0.17818 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4188

Da die Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4561 Sek. beträgt, so folgt für Wandsbeck als reduzirte Intensität H_0 = 0.18008 C. G. S.

Eine zweite Beobachtung von $7^h 28^m$ bis $7^h 52^m$ vormittags umfasst 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4096 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 97	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0046 Sekunden
3 „ 7 = 95	t_0 = 10° +0.0043
Mittel T = 6.4096	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. +0.0029
für t = 6.4°; E = 130′; H = 0.17815 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4214

Bei der oben angegebenen Normal-Schwingungsdauer folgt für die reduz. Intensität H_0 = 0.17993 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Wandsbeck = —0.00200 C. G. S.

Die Deklination habe ich zentrisch zu dem trigonometrischen Punkte III. Ordnung Hinschenfelde unter 53° 35′ 13.″3 n. Br. und 27° 46′ 26.″0 östl. L. nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation am 16. Oktober 1887 bestimmt. Dieser Punkt lag damals einige hundert Meter von der Ziegelei ab.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ergiebt sich

für Mire 115: Wandsbeck, Kirchthurm-Knopf, das Azimut ... . 238° 55.′9, Entfernung 2700 m.
117: Alt-Rahlstedt, „ „ „ „ ..... 67° 1.′7, „ 3200 m.

Mithin nach Mire 115 die Kollimation des Kreises ..... 145° 53.′8
117 „ „ „ „ ..... 145° 53.′6
Mittel ..... 145° 53.′7

Magnet N. unten um $10^h 31^m$ vorm. ..... 133° 8.′8 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $10^h 37^m$ ..... 133° 24.′6 „ „ „ „
N. unten „ $10^h 42^m$ ..... 133° 8.′5 „ [12° 20.′0] „ „

Die Messung $10^h 42^m$ vorm. erhält nur halbes Gewicht der um $10^h 31^m$ vorm. angestellten gegenüber.

Deklination ..... 12° 37.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Hinschenfelde = —17.′1 [mittlerer Fehler ±0.′4].

Im Tagebuche ist eine zentrisch über dem Steine III. Ordnung Wandsbeck angestellte Beobachtung mitgetheilt, die auf eine Deklinations-Differenz von +59′ führt. Leider konnte nur eine Mire, nämlich der Kirchthurm von Wandsbeck, eingestellt werden, sodass das Azimut unsicher ist. Ich lege daher dieser Beobachtung kein Gewicht bei, bis sie kontrollirt ist.

Waren. Am 26. Juli 1887 habe ich nachm. südlich vom Bahnhof im Gehölz auf 53° 51′ 16.″7 n. Br. und 30° 20′ 46.″3 ö. L. (Messtischblatt-Aufnahme 1882) Schwingungs-Beobachtungen angestellt. Der Ort liegt weit ab von allen sichtbaren störenden Einflüssen.

Von $4^h 16^m$ bis $4^h 45^m$ nachmittags sind 7 Sätze notirt.

Aus 1 und 5 folgt T = 6.4441 Sekunden	Reduktion auf
2 „ 6 = 41	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0052 Sekunden
3 „ 7 = 48	t_0 = 20° —0.0070
Mittel T = 6.4443	H_{*0} = 0.17800 C. G. S. —0.0017
für t = 25.7°; E = 122′; H = 0.17791 C. G. S.	Reduzirte Schw. T_0 = 6.4408

Normal-Schwingungsdauer T_{*0} = 6.4925 Sekunden, mithin Intensität H_0 = 0.18088 C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Waren = —0.00288 C. G. S.

Digitized by Google

Wasbek. Herr Sack bestimmte am 30. September 1885 die Inklination bei günstigem Wetter nördlich von der Haltestelle der Bahn unter 54° 4.′74 n. Br. und 27° 33.′99 ö. L. (Messtischblatt von 1877).

Es ergab

Nadel I für $1^h 3^m$ nachm. $J = 68° 10.'1$; Reduktion auf das Monatsmittel $-0.'4$; reduz. Werth $J_o = 68° 9.'7$
„ II „ $2^h 7^m$ „ $J = 68° 15.'3$; „ „ „ „ $-0.'7$; „ „ $J_o = 68° 14.'6$
Die auf gleiche Zeit reduzirte Inklination in Lübeck beträgt ..... $J_{*o} = 68° 2.'5$

Inklinations-Differenz Lübeck—Wasbek = −9.′6.

Unweit des Ortes der Inklination habe ich an demselben Tage Schwingungs-Beobachtungen für eine Intensitätsmessung angestellt.

Theilt man die Beobachtungen in 14 Sätze, so liefert

Satz 2 und 5 $T = 6.4042$ Sekunden	Korrektion auf
3 „ 6 = 45	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
4 „ 7 = 46	$t_o = 10°$ −0.0048
Mittel $T = 6.4044$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S. −0.0060
für $t = 14.3°$; $E = 57'$; $H = 0.17769$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_o = 6.3972$

Normal-Schwingungsd. $T_{*o} = 6.3862$ Sek.; reduz. Intens. am Beobachtungsorte $H_o = 0.17739$ C. G. S.

Satz 8 und 12 $T = 6.4086$ Sekunden	Korrektion auf
9 „ 13 = 71	∞ kl. Bogen und Torsion +0.0036 Sekunden
10 „ 14 = 78	$t_o = 10°$ −0.0050
Mittel $T = 6.4078$	$H_{*o} = 0.17800$ C. G. S. −0.0083
für $t = 14.5°$; $E = 56'$; $H = 0.17745$ C. G. S.	Reduzirte Schw. $T_o = 6.3981$

Normal-Schwingungsd. $T_{*o} = 6.3862$ Sek., mithin reduz. Intens. für Wasbeck $H_o = 0.17734$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Wasbeck = +0.00063 C. G. S.

Exzentrisch zu dem trigonometrischen Steine III. Ordnung Wasbek I bei Neumünster hat Herr Sack am 30. Sept. 1885 die Deklination mittels Kollimatormagnet bestimmt. Der Stein liegt unter 54° 5′ 16.″8 n. Br. und 27° 34′ 14.″4 ö. L. frei im Felde.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist
für Mire 137: Neumünster, Kirchthurm, Kreuzmitte, exzentrisch .... 108° 57.′4.
Mithin beträgt die Kreiskollimation ..... 135° 42.′9.
Die für Lübeck angegebene Variation ist aus den angrenzenden Tagen entnommen.

Magnet N. oben (pars 10.0) ..... 303° 1.′7 für [12° 30.′0] in Lübeck,
N. unten (pars 9.5) ..... 303° 3.′7 „ „ „ „
für (pars 10.0) ..... 303° 5.′5 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 39.′3 für [12° 30.′0] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wasbek = −9.′3.

Zentrisch über demselben Punkte habe ich mit dem Neumayer'schen Marine-Deklinatorium am 28. September 1886 eine Deklinations-Bestimmung vorgenommen.

Nach der Königl. Preuss. Landes-Triangulation T. IV. ist
für Mire 137: Neumünster, Kirchthurm, Kreuzmitte, das Azimut .... 108° 57.′9.

Magnet N. oben um $3^h 54^m$ nachm. ..... 38° 29.′2 für 12° 20.′0 in Lübeck,
dazu die Kreiskollimation ..... 50° 51.′8
N. unten um $4^h 1^m$ ..... 38° 15.′9 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 50° 52.′1
N. oben um $4^h 10^m$ ..... 38° 35.′2 „ „ „ „
dazu die Kreiskollimation ..... 50° 53.′0
Deklination ..... 12° 28.′1 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wasbek = −8.′1.

Digitized by Google

Mit Rücksicht darauf, dass die Variations-Beobachtung für die im Jahre 1885 angestellte Messung interpolirt ist, verdient die zweite Beobachtung vierfaches Gewicht.

Deklinations-Differenz Lübeck—Wasbek = —8.′3.

Winsen. Ich habe am 7. April 1887 zentrisch zu dem trigonometrischen Punkte III. Ordnung, Roydorf, südlich vom Bahnhofe Winsen unter 53° 20′ 37.″1 n. Br. und 27° 52′ 30.″0 ö. L. eine Deklinations-Bestimmung vorgenommen. Der Punkt liegt frei im Felde über Sand.

Aus schriftlichen Mittheilungen der Königl. Preuss. Landes-Aufnahme, trigonometr. Abth., berechne ich

für Mire 169:	Lüneburg, Johanniskirche, Thurm-Knopf, das Azimut	127° 23.′8,	Entfernung	17300 m.
37:	„ Michaeliskirche, „ „ „ „	128° 30.′6,	„	16500 m.
170:	Pattensen, Kirche, Dachreiter, „ „	238° 35.′7,	„	4900 m.
171:	Winsen, Schlossthurm-Knopf, „ „	355° 47.′7,	„	2300 m.
172:	„ Kirchthurm-Knopf, „ „	359° 46.′6,	„	2400 m.

Mire 170 lasse ich bei Seite, da wahrscheinlich ein Ablesefehler vorliegt,

nach Mire 171 die Kreiskollimation	151° 9.′1
172 „ „	154° 9.′0
169 „ „	151° 10.′5
37 „ „	151° 11.′9
unter Berücksichtigung der Entfernungen im Mittel	151° 10.′5

Nach diesen Einstellungen trat eine längere Pause ein. Bei dem böigen Winde hat sich während dieser Zeit die Kreiskollimation um —4.′8 geändert, wie die letzten Einstellungen zeigen.

Kreiskollimation	151° 5.′7	
Magnet N. unten um $7^h 57^m$ vormittags	138° 24.′2	für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $8^h 6^m$	138° 49.′9	„ „ „ „
N. unten „ $8^h 13^m$	138° 23.′1	„ „ „ „
N. oben „ $8^h 17^m$	138° 45.′5	„ „ „ „

Die Beobachtung von $8^h 17^m$ bekommt nur geringes Gewicht gegen die von $8^h 6^m$.

Deklination 12° 29.′5 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Winsen = —9.′5.

Wismar. Am 19. Juli 1886 habe ich auf einer Anhöhe westlich von Wismar im Schutze der Bäume an der Chaussée unter 53° 53.′88 n. Br. und 29° 5.′49 ö. L. nach dem 1887 aufgenommenen Messtischblatte die Inklination bestimmt. Es ergab

Nadel II für $7^h 2^m$ nachm. $J = 67° 58.′0$; Reduktion auf das Monatsmittel +0.′4; reduz. Werth $J_0 = 67° 58.′4$
„ I „ $7^h 9^m$ „ $J = 67° 59.′9$; „ „ „ „ +0.′4; „ „ $J_0 = 67° 60.′3$
Für Lübeck beträgt die auf gleiche Zeit reduzirte Intensität ..... $J_{*0} = 68° 1.′8$

Inklinations-Differenz Lübeck—Wismar = +2.′4.

Schwingungs-Beobachtungen zur Feststellung der Intensität habe ich am 20. Juli 1886 vormittags in den Anlagen östlich von Wismar nahe dem Denkmale unter 53° 53.′72 n. Br. und 29° 7.′99 ö. L. angestellt.

Gruppirt man die ersten und letzten 10 Beobachtungen zu je 4, 3 und 3 und reduzirt die Zahlen jeder Gruppe mittels der genäherten Schwingungsdauer von 6.77^s auf eine der mittleren, so erhält man als Mittel aus

Gruppe	a) $7^h 7^m 36.45^s$,	b) $7^h 9^m 38.13^s$,	c) $7^h 11^m 39.93^s$,
	33 20.70	34 42.13	36 17.03

Aus a) folgt $T = 6.7730$ Sekunden
b) „ = 48
c) „ = 57
Mittel $T = 6.7745$
für $t = 21.1°$; $E = 49'$; $H = 0.17796$ C. G. S.

Korrektion auf
∞ kl. Bogen und Torsion +0.0033 Sekunden
$t_0 = 10°$ —0.0130
$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. —0.0007
Reduzirte Schw. $T_0 = 6.7641$

Digitized by Google

Die Beobachtung ist auf die früheren Lübecker nicht zu beziehen, sondern auf diejenige vom 21. Juli 1886, vergl. darüber Schwerin. Ein Momentverlust wird in einem Tage nach den sonstigen Erfahrungen, die ich gemacht habe, kaum stattgefunden haben. Aus $T_{*0} = 6.7641$ Sekunden für Wismar und $T_{*0} = 6.7696$ Sek. für Lübeck folgt $H_0 = 0.17829$ C. G. S. für Wismar, wenn für Lübeck $H_{*0} = 0.17800$ C. G. S. gesetzt wird.

Am 7. Oktober 1887 habe ich zum zweiten Male Messungen zur Ermittelung der Intensität an demselben Platze, an dem ich 1885 beobachtete, angestellt.

Von 0^h45^m bis 1^h13^m nachmittags notirte ich 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4835$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 25$	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0045 Sekunden
3 „ 7	$= 26$	$t_0 = 10°$	—0.0053
Mittel	$T = 6.4829$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0024
für $t = 14.4°$; $E = 100'$; $H = 0.17814$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.4845$

Normal-Schwingungsd. $T_{*0} = 6.4908$ Sek.; reduz. Intens. am Beobachtungsorte $H_0 = 0.17835$ C. G. S.

Eine zweite Messung an demselben Tage dauerte von 1^h15^m bis 1^h40^m nachm. und enthält 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4818$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 19$	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0045 Sekunden
3 „ 7	$= 24$	$t_0 = 10°$	—0.0051
Mittel	$T = 6.4820$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0031
für $t = 14.3°$; $E = 135'$; $H = 0.17817$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.4845$

Daher reduzirte Intensität $H_0 = 0.17835$ C. G. S.

Die dritte Beobachtung fällt in der Zeit von 1^h48^m bis 2^h14^m nachm. und umfasst 7 Sätze.

Aus 1 und 5 folgt	$T = 6.4801$ Sekunden	Reduktion auf	
2 „ 6	$= 00$	∞ kl. Bogen und Torsion	+0.0046 Sekunden
3 „ 7	$= 06$	$t_0 = 10°$	—0.0050
Mittel	$T = 6.4802$	$H_{*0} = 0.17800$ C. G. S.	+0.0041
für $t = 14.2°$; $E = 140'$; $H = 0.17822$ C. G. S.		Reduzirte Schw.	$T_0 = 6.4839$

Reduzirte Intensität $H_0 = 0.17839$ C. G. S.

Es liefern die Beobachtungen von 1886 eine Differenz von —0.00029 C. G. S., die von 1887 —0.00036 C. G. S., im Mittel

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Wismar = —0.00035 C. G. S.

Die Deklination habe ich zentrisch über dem Dreieckspunkte Lübow bestimmt. Die Koordinaten dieses Punktes sind in der konischen Projektion der Mecklenburgischen Landesvermessung $y = -6833.90$ m, $x = -25573.87$ m. In der offiziellen Publikation ist dieser Punkt nicht enthalten. Diese Koordinaten werden aber bestätigt durch meine Messung vom 15. April 1889. Der Punkt liegt frei im Felde. Die erste Messung fand statt am 22. Juli 1886. Danach beträgt

für Mire 175: Wismar, Marienkirche, Dachreiter, das Azimut ..... 325° 59.'6, Entfernung 5700 m.
176: Beidendorf, Kirchthurm-Knopf „ „ ..... 256° 44.'0, „ 8500 m.

Daraus ergiebt sich die Kreiskollimation während der magnetischen Messungen

nach Mire 175 ..... 108° 35.'8
176 ..... 108° 35.'3
unter Berücksichtigung der Entfernungen im Mittel .. 108° 35.'5

Die Lübecker Variationen beruhen auf Wilhelmshavener Registrirungen.

Magnet N. unten um 8^h15^m vorm. ..... 96° 53′ für 12° 20.'0 in Lübeck,
N. oben „ 8^h25^m ..... 95° 43′ „ „ „ „
N. unten „ 8^h40^m ..... 96° 52′ „ „ „ „
Deklination ..... 12° 18′ für 12° 20.'0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lübow = +2′.

Digitized by Google

Am 15. April 1889 habe ich eine zweite und dritte Messung ebenfalls zentrisch über dem Steine angestellt. Nach den Angaben der Grossh. Mecklenb. Landes-Triangulation T. II. ist

für Mire 176: Beidendorf, Thurm, Helmstange, das Azimut ..... 256° 43.′9
189: Lübow, „ „ „ „ ..... 46° 55.′3
175: Wismar, Marienkirche, Dachreiter, „ „ ..... 325° 59.′7

Nach den Messungen beträgt

gemäss Mire 176 die Kreiskollimation ..... 309° 39.′2
189 „ „ ..... 309° 39.′5
175 „ „ ..... 309° 39.′7
Mittel ..... 309° 39.′5

Magnet N. unten um $8^h 34^m$ vorm. ..... 297° 28.′8 für [12° 20.′0] in Lübeck,
N. oben „ $8^h 41^m$ ..... 297° 17.′8 „ „ „ „
N. unten „ $8^h 45^m$ ..... 297° 28.′6 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 16.′2 für [12° 20.′0] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lübow = +3.′8.

Es muss aber ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass die Lübecker Variationen auf Schätzung beruhen.

Für die dritte Messung ergiebt sich nach den trigonometrischen Konstanten

aus Mire 175 die Kreiskollimation ..... 320° 25.′1.

Nach der um $8^h 30^m$ vorm. ausgeführten Messung ist diese Zahl um 0.′2 zu verkleinern, daher für die weitere Rechnung Kreiskollimation ..... 320° 24.′9.

Magnet N. unten um $9^h 47^m$ vorm. ..... 298° 14.′0 für [12° 20.′0] in Lübeck,
N. oben „ $9^h 51^m$ ..... 298° 2.′3 „ „ „ „
N. unten „ $9^h 55^m$ ..... 298° 14.′0 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 16.′8 für [12° 20.′0] in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lübow = +3.′2.

Bei der Reduktion ist vorausgesetzt, dass gemäss den in Lübow gemachten Beobachtungen um $9^h 47^m$ vorm. die westl. Deklination um 2.′3 kleiner war als um $9^h 55^m$ vorm. und dass sie in dieser Zeit linear abgenommen hat.

Eine weitere Messung ist vorgenommen in der Gemarkung Mecklenburg auf der Höhe zwischen dem Bahnhofe Mecklenburg und Lübow am 15. April 1889.

Aus den in der Mecklenburgischen Landes-Triangulation T. II. gegebenen Koordinaten der Miren 188, 189 und 175 ist die Position der auf freiem Felde gelegenen Beobachtungs-Station berechnet und dann für die rund 6300 m entfernte

Mire 176: Beidendorf, Kirchthurm, Helmstange, das Azimut ..... 253° 53.′1
berechnet. Danach beträgt die Kreiskollimation ..... 185° 35.′4

Magnet N. unten um $7^h 2^m$ vorm. ..... 173° 27.′9 für 12° 20.′0 in Lübeck,
N. oben „ $7^h 10^m$ ..... 173° 15.′8 „ „ „ „
N. unten „ $7^h 15^m$ ..... 173° 28.′4 „ „ „ „
Deklination ..... 12° 17.′0 für 12° 20.′0 in Lübeck.

Deklinations-Differenz Lübeck—Lübow = +3.′0.

Im Mittel liefern alle diese Beobachtungen

Differenz der Deklination Lübeck—Wismar = +3.′0.

Digitized by Google

VI. Magnetische Karten und die Resultate anderer Beobachter.

Auf Grund der in dem V. Abschnitte mitgetheilten Beobachtungen sind für das Küstengebiet zwischen Elbe und Oder Karten der Isoklinen, Isodynamen und Isogonen entworfen. Die Kurven verbinden die Orte gleicher Differenzen für die magnetische Neigung ΔJ, Horizontal-Intensität ΔH und Deklination ΔD, so dass man für einen Punkt des behandelten Gebietes mittels der aus der Karte sich ergebenden Differenz Δ findet nach der Gleichung

magnet. Neigung eines Ortes = magnet. Neigung in Lübeck $-\Delta J$,
„ Horiz.-Intens. „ „ = „ Horiz.-Intens. „ „ $-\Delta H$,
„ westl. Deklin. „ „ = „ westl. Deklin. „ „ $-\Delta D$.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der

Elemente des Erdmagnetismus in Differenzen mit Lübeck.

Beobachtungsort	Nördliche Breite	Oestl. Länge v. Greenw.	ΔJ	ΔH	ΔD
Bargteheide	53° 43.'9	10° 16.'5	+ 5.'4	.....	....
	53 43.1	10 15.7	....	—0.00118 C. G. S.	—15.'6
Bergedorf	53 29.0	10 11.0	+ 14.8	.....	....
Bergen auf Rügen	54 26.7	14 10.0	— 3.5	—0.00109 „	....
	54 25.1	13 24.9	....	.....	+124
Blankenhof	53 34.7	13 8.2	+ 26.9	.....	....
	53 34.8	13 7.6	....	—0.00286 „	+ 76.8
Büchen	53 28.5	10 37.3	+ 19.4	.....	....
	53 28.3	10 2	....	—0.00246 „	....
	53 29.0	10 32.5	....	. .....	+ 2.5
Burg a. Fehm. s. Fehm. Burgstaaken „ „					
Bützow	53 50.9	12 0.0	+ 11.2	—0.00068 „	....
	53 51.4	11 57.9	....	.....	+ 18.5
Cadenberge	53 45.4	9 4 9	....	.....	— 35.5
Claustorf	54 21.3	11 1.0	....	.....	+ 1.2
Cuxhaven	53 51.5	8 42.0	— 4.6	.....	....
	53 51.5	8 41.5	....	.....	— 58.5
Demmin	53 54.5	12 58.0	+ 12.2	—0.00189 „	....
	53 56.0	13 1.8	....	.....	+ 83.5
Ducherow	53 45.9	13 49.8	....	—0.00330 „	....
	53 45.2	13 47.3	....	.....	135.9
Eddelak	53 57.2	9 9.7	— 8.4	+0.00092 „	....
Eiderstede	54 10.5	10 2.2	....	.....	— 23.9
Elmshorn	53 45.5	9 39.6	— 4.9	.....	....
	53 46.0	9 39 5	....	+0.00015 „	....
„ -Sommerland	53 47.6	9 34.0	....	.....	— 10.8
Eutin	54 8.6	10 36.5	— 10.2	+0.00142 „	+ 1.2
Fehmarn-Burg	54 26.2	11 11.5	— 20.0	+0.00210 „	....
„ Burgstaken	54 25.5	11 11.4	— 20.9	+0.00228 „	+ 4.4
„ Puttgaarden	54 29.5	11 12.7	— 20.9	+0.00257 „	+ 6.1

Digitized by Google

Beobachtungsort	Nördliche Breite.	Oestl. Länge v. Greenw.	Δ *J*	Δ *H*	Δ *D*
Friedrichsruh	53° 31.′8	10° 20.′9	+11.′9	.....	....
Fürstenberg	53 11.5	13 8.7	+ 42.7	—0.00443 C. G. S.	....
	53 10.0	13 10.3	....	.....	73.′4
Gaarden siehe Kiel.					
Gneversdorf s. Travemünde.					
Greifswald	54 6.0	13 23.3	— 1.3	—0.00013 „	....
	54 6.7	13 24.4	....	.....	94.4
Grevesmühlen	53 51.2	11 11.0	+ 4.5	.....	22.1
Grimmen	54 6.7	13 2.3	....	—0.00092 „	....
	54 6.6	13 3.6	.. .	.....	79.8
Gültz	53 46.1	13 11.8	....	—0.00225 „	....
Hagenow	53 24.9	11 12.1	+ 26.2	—0 00277 „	+ 27.8
Hanerau	54 7.0	9 25.7	....	+0.00025 „	— 30.5
Harburg	53 28.0	9 58.0	+ 16.4	.....	....
„ s. Neugraben.					
Heide	54 13.0	9 4.4	— 15.5	.....	— 47.5
	54 12.5	9 5.3	....	+0.00221 „	....
Hinschenfelde s. Wandsbeck.					
Hohenfelde	54 4.2	11 55.1	....	.....	+ 32 5
Itzehoe	53 55.8	9 30.4	+ 11.0	.....	....
	53 54.3	9 30.6	....	+0.00070 „	— 20.4
Kiel	54 20.7	10 7.5	— 20.7	+0.00162 „	....
„ -Gaarden	54 18.4	10 9.8	....	.....	— 24.1
Kratzeburg	53 25.6	12 56.8	+ 33.5	.....	....
Kücknitz	53 54.8	10 47.5	....	+0.00078 „	+ 3.6
Kuxhaven s. Cuxhaven.					
Lauenburg	53 22.6	10 34.6	+ 21.6	.....	....
	53 22.7	10 31.5	....	—0.00288 „	± 0.0
Lübeck	53 51.0	10 41.0	— 2.5	+0.00004 „	+ 2.0
Lübow siehe Wismar.					
Lübz	53 28.1	12 1.9	+ 26.4	—0.00318 „	....
	53 27.9	12 4.0	....	.....	+ 48.0
Lütjenburg	54 17.5	10 35.8	....	+0.00055 „	....
„ -Wetterade	54 16.2	10 35.4	....	.....	— 3.9
Lüneburg	53 15.2	10 25.6	+ 25.9	—0.00345 „	....
„ -Lüne	53 14.9	10 27.3	....	.....	+ 0.4
Madsow	53 58.0	11 38.7	....	.....	+ 12.0
Malchin	53 44.5	12 46.3	+ 25.9	—0.00256 „	....
„ -Kölpin	53 42.6	12 51.9	....	.....	+ 67.0
Malente	54 10.5	10 33.1	....	.....	— 7.2
Marienleuchte s. Fehmarn.					
Mecklenburg siehe Wismar.					
Mölln i. L.	53 37.5	10 41.4	+ 11.3	+0.00091 „	+ 8.8
Neugraben	53 28.2	9 52.2	....	—0.00122 „	— 28.2
Neumünster	54 4.3	9 58.2	— 11.1	+0.00102 „	....
Neustadt in Holst.	54 6.5	10 49.8	— 8.9	+0.00110 „	+ 16.0
Neustrelitz	53 21.9	13 4.6	....	—0.00387 „	....
Oldenburg i. Holst.	54 17.1	10 52.7	— 14.3	+0.00117 „	+ 12.0

Digitized by Google

Beobachtungsort	Nördliche Breite.	Oestl. Länge v. Greenw.	Δ J	Δ H	Δ D
Oldesloe	53° 48.'2	10° 23.'1	....	—0.00049 C. G. S.	....
Pasewalk	53 29.1	13 59.1	+25.'6	—0.00387 „	108.'5
Plau	53 27.4	12 15.6	....	—0.00322 „	65.8
Plön	54 9.8	10 27.1	— 10.3	+0.00079 „	— 19.7
Pötran s. Büchen.					
Puttgaarden s. Fehmarn.					
Preetz	54 14.1	10 16.5	....	+0.00063 „	— 31.1
Ratzeburg	53 42.0	10 45.0	....	.....	+ 12.7
Reinfeld	53 50.0	10 28.9	....	.....	+ 10.0
Rendsburg	54 18.6	9 42.1	+ 25.0	+0.00260 „	— 15.1
Ricklingen	54 0.5	10 10.1	....	+0.00096 „	— 27.0
Roseburg	55 31.8	10 37.9	+ 18.1	.....	....
Rostock	54 4.9	12 8.4	+ 7.4	+0.00086 „	....
„	54 3.7	12 13.5	....	.....	+ 41.4
Rügen siehe Bergen und Stralsund-Barnkewitz.					
Schönberg i. Meckl.	53 52.2	10 56.1	....	.....	+ 16.6
Schwerin	53 37.8	11 23.8	+ 19.1	—0.00286 „	....
„ -Weinberg	53 37.9	11 28.0	....	.....	+ 14.6
Spornitz	53 24.4	11 44.5	....	.....	+ 18.2
Stade	53 36.0	9 29.6	+ 5.0	+0.00029 „	— 23.2
Stettin	53 27.0	14 33.6	+ 46.6	.....	+150.4
St. Michaelisdonn	53 59.4	9 7.5	....	.....	— 56.1
Stralsund	54 17.5	13 5.0	— 2.5	+0.00014 „	+ 98.5
„ Barnkewitz	54 21.2	13 7.8	....	+0.00031 „	+ 83.2
Strassburg i. U.	53 31.0	13 44.0	....	—0.00400 „	+104.0
Swinemünde	53 54.4	14 14.2	+ 26.2	—0.00268 „	....
„ Cammincke	53 52.3	14 12.5	....	.....	117.0
„ Cachlin	53 53.8	14 4.1	....	.....	129.5
Teterow	53 47.1	12 33.0	....	.....	62.0
Travemünde	53 58.4	10 51.7	— 1.3	+0.00059 „	+ 10.4
Wandsbeck	53 35	10 5	+ 11.5	—0.00200 „	— 17.1
Waren	53 31.2	12 40.8	....	—0.00288 „	....
Wetterade siehe Lütjenburg.					
Wasbek	54 4.7	9 54.0	— 9.6	+0.00063 „	— 8.3
Winsen	53 20.6	10 12.5	....	.....	— 9.3
Wismar	53 53.9	11 28.0	2.4	—0.00035 „	....
„ -Lübow / „ -Mecklenburg	53 51	11 28	....	.....	+ 3.0

Auf Tafel I sind die **Isoklinen** des behandelten Gebietes in Differenzen Δ J gegen Lübeck dargestellt. Auf 9° 30′ östl. Länge zeigen alle eine bemerkenswerthe Ausweichung nach Süden. Sollte eine Station, die hierauf Einfluss hat, fortgelassen werden, so könnte nur Itzehoe in Frage kommen. Aber auch dann noch würden entsprechend den gut verbürgten Beobachtungen in Elmshorn und Rendsburg die Kurven im Wesentlichen die bemerkte Ausbiegung beibehalten. In der Gegend von Neumünster bis gegen Plön und Lütjenburg scheinen mir die Isoklinen nicht sicher zu sein, die Beobachtungsorte sind für dies offen-

Digitized by Google

bar gestörte Gebiet (vergleiche Isogonen und Isodynamen) zu spärlich. Zwischen Rostock und Stralsund folgt der Zug der Linien auffallend der Küste und dieses Ausbiegen nach Norden ist durch alle Beobachtungen zwischen dem 12° und 13° östl. Länge angedeutet. Für die Küste von Stralsund bis Stettin kann auf Grund der mitgetheilten Beobachtungen kein irgendwie sicheres Bild entwickelt werden.

Neuere Beobachtungen, die für unser Gebiet von Bedeutung sind, hat Herr Prof. Dr. G. Neumayer in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" mitgetheilt.

Wilhelmshaven. Von Herrn Dr. Eschenhagen ist in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", XI. Jahrgang, 1888, für 1885 berechnet $J = 68° 0.'2$. Danach betrüge die

Differenz der Inklination Lübeck—Wilhelmshaven = +2.′4.

Es ergeben die Beobachtungen selbst

für 1885 in Wilhelmshaven $J = 67° 57.'8$, daher beobachtete Inklin.-Diff. Lübeck—Wilhelmshaven = +3.′7,
1886 „ „ $J = 67° 59.'9$, „ „ „ „ „ = +1.′6,
1887 „ „ $J = 68° 3.'2$, „ „ „ „ „ = −2.′2,
Mittel ..... +1.′0.

Nach der mitgetheilten Karte ist allerdings zu vermuthen, dass von der Elbmündung ab der Zug der Isoklinen stark südwärts biegt und die mitgetheilten Differenzwerthe der Inklination Lübeck—Wilhelmshaven damit in Einklang stehen.

Bremerhaven. Der Vorsteher der Hauptagentur der Seewarte fand im Mittel für Station I (vergl. „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", X. Jahrg. 1887, S. 34) $J = 67° 44$. Herr Prof. Dr. Neumayer fand am 24. Juni auf Station II $J = 67° 50.'6$, an demselben Orte fand Hr. Dr. Eschenhagen $J = 67° 54.'0$. Hieraus folgen der Reihe nach die Werthe $\Delta J = +16.'6$; $+10.'0$; $+6.'6$. Für 1888 folgt nach den Beobachtungen der Hauptagentur im Mittel $J = 67° 54.'0$, vermuthlich für Station II; daraus $\Delta J = +5.'7$. Die Karte liefert — durch Extrapoliren — $\Delta J = +8.'0$.

Cuxhaven. Nach „Aus dem Archiv der Deutsch. Seew.", IX. Jahrg., 1886, fand Herr Prof. Dr. Neumayer, vermuthlich zwischen 7^h und 9^h vorm., am 23. Juni 1887 für die Inklination den Werth $68° 2.'7$ mit dem Differential-Inklinatorium von Lamont und Herr Dr. Eschenhagen $67° 59.'1$ mit dem Nadel-Inklinatorium von Bamberg, zusammen mit der in Lübeck ermittelten Neigung folgt Cuxhaven $\Delta J = +3.'7$.

Aus dem XI. Jahrgang, 1888, entnehme ich $J = 67° 54.'5$ für $11^h 30^m$ vorm. Derselbe Monat lieferte für jene Zeit in Lübeck $68° 0.'2$; also $\Delta J = +5.'7$. Die Karte giebt $\Delta J = +4.'0$.

Hamburg. Die vor 1885 mitgetheilten Beobachtungen im unterirdischen Kompass-Observatorium der Seewarte können nach „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", VIII. Jahrg., 1885, hier zu keinem Vergleich herangezogen werden. Nach dem genannten Werke,

VIII. Jahrgang, 1885, folgt für 1885 als Mittelwerth $J = 67° 47.'5$,
IX. „ 1886, „ „ 1886 „ „ $J = 67° 48.'2$,
X. „ 1887, „ „ 1887 „ „ $J = 67° 51.'3$,
XI. „ 1888, „ „ 1888 „ „ $J = 67° 50.'3$,
Mittel ..... $J = 67° 49.'3$.

Danach ist für Hamburg (Kompass-Observatorium der Seewarte) $\Delta J = +11.'8$.

Am Diebsteich ist ebenfalls die Inklination bestimmt. Im XI. Jahrgange des „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" ist für 1888 angegeben $J = 67° 46.'9$, also $\Delta J = +13.'3$. Die Karte giebt $\Delta J = +11.'0$.

Oldenburg. Am 22. Juli 1888 $7^h 45^m$ nachm. ist durch Herrn Prof. Dr. Neumayer und dessen Assistenten die Inklination zu $68° 7.'8$ bestimmt. Verglichen mit der für die gleiche Zeit geltenden Lübecker Werthe folgt $\Delta J = -8.'6$. Die Karte liefert $\Delta J = -14.'0$.

Neustadt. Am 23. Juli 1888 $5^h 45^m$ nachm. ist von Hrn. Prof. Dr. Neumayer und dessen Assistenten die Inklination zu $68° 7.'0$ gefunden. Daher $\Delta J = -6.'8$. Die Karte liefert $\Delta J = -9.'0$.

Digitized by Google

Lübeck. Abgesehen von den Beobachtungen der Lübecker Erdmagnetischen Station sind hier noch von der Agentur der Seewarte Beobachtungen angestellt und in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" mitgetheilt. Aus dem XI. Jahrg., 1888, desselben Werkes geht aber hervor, dass diese Beobachtungen hier nicht in Betracht kommen können.

Rostock. Ich entnehme „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte",

VIII. Jahrgang, 1885, für 1885 einen Mittelwerth $J = 67° 48.'0$,
X. „ 1887, „ 1886 „ „ $J = 67° 52.'5$,
X. „ 1887, „ 1887 „ „ $J = 67° 55.'0$,
XI. „ 1888, „ 1888 „ „ $J = 68° 2.'5$,

beobachtet auf der Agentur der Seewarte von Herrn Dr. Wiese. Herr Prof. Dr. Neumayer fand am 20. Oktober 1888 $1^h 48^m$ nachmittags $J = 67° 59.'8$.

Aus jenen Beobachtungen folgt $\Delta J = +6.'6$,
„ diesen „ „ $\Delta J = +0.'0$.

Die Karte ergiebt $\Delta J = 7.'4$ gemäss den zu Grunde gelegten Beobachtungen.

Barth. Vom Vorsteher der Agentur der Seewarte Herrn Skalweit liegen Beobachtungen vor, die in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" mitgetheilt sind. Nach

XI. Jahrgang, 1888, ist für 1888 im Mittel $J = 67° 58.'4$.

Danach $\Delta J = +1.'5$. Die Karte giebt $\Delta J = +1.'0$.

Swinemünde. „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte",

VIII. Jahrgang, 1885, folgt für 1885 $J = 67° 32.'0$,
IX. „ 1886, „ „ 1886 $J = 67° 30.'0$,
X. „ 1887, „ „ 1887 $J = 67° 34.'0$,
Mittel ..... $J = 67° 32.'0$.

Danach folgt für $\Delta J = +30.'0$ Am 30. Sept. 1887 fand Herr Dr. Duderstadt $67° 39.'1$, daraus $\Delta J = +23.'0$. Die Karte giebt $\Delta J = +26.'0$.

Stettin. Herr Prof. Dr. Neumayer bestimmte nach „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", XI. Jahrg., 1888, am 29. September $5{,}4^h$ nachmittags die Inklination zu $67° 17.'8$. Vom Mittel der für die gleiche Zeit geltenden Lübecker Beobachtungen ergiebt diese Zahl $\Delta J = +42.'0$. Die Karte beruht auf $\Delta J = +46.'6$.

Ratzeburg. In Ratzeburg hat Herr H. Fritsche, emer. Direktor des k. russischen Observatoriums in Peking, $1885.^7$, $1886.^9$ und $1887.^5$ Beobachtungen über die magnetische Inklination angestellt, aus denen ich für $1886.^7$ berechne

Differenz der Inklination Lübeck—Ratzeburg = +3.'8.

Aus der Karte interpolirt man $\Delta J = +7.'0$.

Güstrow. Für Güstrow folgt aus Fritsche's Beobachtungen als

Differenz der Inklination Lübeck—Güstrow = +12.'5.

Die Karte ergiebt $\Delta J = +17.'0$.

Pinneberg. In Pinneberg bestimmte Fritsche die Inklination 1885 am 29. September zu $67° 47.'5$ und am 30. September zu $67° 40.'0$ mit derselben Nadel, im Mittel zu $67° 43.'8$, daraus folgt

Inklinations-Differenz Lübeck—Pinneberg = +18.'7.

Die Karte ergiebt $\Delta J = +2.'5$.

Stettin. In Stettin fand Herr Fritsche die Inklination $= 67° 8.'0$ am 7. Oktober 1885. Daher

Inklinations-Differenz Lübeck—Stettin = +54.'5.

Der Karte liegt der Werth $\Delta J = +46.'6$ zu Grunde.

Diese Resultate sind niedergelegt in „Petermann's Mittheilungen etc.", 34. Band, 1888, Seite 48 u. f.

Digitized by Google

Die **Isodynamen** der Horizontal-Komponente sind ebenfalls auf Grund der im vorigen Abschnitt mitgetheilten Beobachtungen als Differenzkurven in C. G. S. auf Taf. II dargestellt. Wo die Kurven punktirt sind, ist ihre Lage nicht genügend gesichert.

Sylt. Zur Vergleichung mit dieser Karte sind einige Beobachtungen geeignet, die Herr Dr. Eschenhagen gemacht hat. Am 30. Juli 1887 $7^h\,20^m$ vormittags fand der Genannte für Amrum, an der südöstlichen Küste, $H = 0.17480$ C. G. S. Es war in Lübeck zu gleicher Zeit $H_0 = 0.17812$ C. G. S

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Sylt (Amrum) = +0.00332 C. G. S.

Dieser Werth harmonirt mit der Karte.

Wilhelmshaven. Herr Dr. Eschenhagen giebt für 30. Juli 7^h20^m vorm. die Horizontal-Intensität zu $H = 0.17859$ C. G. S., mithin

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Wilhelmshaven = —0.00047 C. G. S.

Diese Beobachtungen finden sich im I. Heft der „Annalen der Hydrographie etc." 1888. Ferner sind in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" Werthe für H mitgetheilt. Doch stellen diese Zahlen nur das Mittel der absoluten Bestimmungen dar, können also keineswegs direkt mit den Lübecker Mitteln verglichen werden. Die gefundene Differenz steht mit der Karte in Einklang.

Bremerhaven. Herr Prof. Dr. Neumayer und Herr Dr. Eschenhagen fanden im Mittel für den 24. Juni 1887 $H = 0.17884$ C. G. S.; für Lübeck folgt als Mittel gleichfalls mit Hülfe Wilhelmshavener Redukt. $H = 0.17808$ C. G. S. Also $\Delta H = -0.00076$ C. G. S.; nach der Karte etwa $\Delta H = -0.0005$ C. G. S.

Cuxhaven. In „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", IX. Jahrg., 1886, sind Beobachtungen mitgetheilt, die am 23. Juni 1887 vorm. 8^h angestellt wurden. Es fand

Herr Prof. Dr. Neumayer $H = 0.17831$ C. G. S.
Herr Dr. Eschenhagen $H = 0.17814$ C. G. S.

Für Lübeck interpolire ich auf diese Zeit $H = 0.17800$ C. G. S., daher $\Delta H = -0.00002$ C. G. S.

Am 15. u. 16. Aug. 1888 7^h30^m vorm. fand Herr Prof. Dr. Neumayer $H = 0.17838$ C. G. S. Hierzu ist für Lübeck zu nehmen $H = 0.17820$ C. G. S., daher $\Delta H = -0.00002$ C. G. S.

Die Karte steht mit diesen Zahlen nicht in Widerspruch.

Hamburg. Im VIII. Jahrgange, 1885, des „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" ist als Mittelwerth gegeben $H = 0.17848$ C. G. S., dazu für Lübeck $H = 0.17792$ C. G. S., mithin $\Delta H = -0.00056$ C. G. S. Im IX. Jahrgange desselben Werkes ist eine von mir ausgeführte direkte Vergleichung der Intensität von Lübeck und Hamburg (Kompass-Observatorium) mitgetheilt. Danach ist $\Delta H = -0.0006$ C. G. S. Im X. Jahrgange desselben Werkes ist als Mittel für 1886 angegeben $H = 0.17870$ C. G. S., dazu Lübeck $H = 0.17800$ C. G. S., daher $\Delta H = -0.0007$ C. G. S.

Am Diebsteich sind auch für dieses Element Ermittelungen angestellt. Am 24 August 1886 ist dort $H = 0.17968$ C. G. S. gefunden (IX. Jahrg.), dazu für Lübeck $H = 0.17778$ C. G. S., mithin $\Delta H = -0.00019$ C. G. S. Am 17. September 1887 (X. Jahrg.) fand man am Diebsteich $H = 0.17931$ C. G. S., in Lübeck $H = 0.17798$ C. G. S., mithin $\Delta H = -0.00013$ C. G. S.

Die Karte giebt $\Delta H = -0.00018$ C. G. S.

Ratzeburg. Herr Fritsche findet

1887, 6. Juni, $8{,}5^h$ vormittags $H = 0.17891$, Lübeck $[H = 0.17830]$ C. G. S.
7. „ $7{,}9^h$ „ $H = 0.17912$, „ $[H = 0.17810]$ „
8. „ $7{,}4^h$ „ $H = 0.17905$, „ $[H = 0.17715]$ „

Daraus folgt im Mittel

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Ratzeburg = —0.00084 C. G. S.

Die Karte liefert $H = -0.0008$ C. G. S.

Pinneberg. Derselbe Herr giebt

1885, 30. September, $2{,}9^h$ nachmittags $H = 0.17823$, Lübeck $[H = 0.17810]$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Pinneberg = —0.00013 C. G. S.

Die Karte liefert $\Delta H = -0.0008$ C. G. S.

Digitized by Google

Güstrow. Es ergeben die Beobachtungen des Herrn Fritsche

1885, 6. Oktober, 0.8^h nachmittags $H = 0.17888$ C. G. S., Lübeck $H = 0.17838$ C. G. S.

Daraus

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Güstrow = —0.0005 C. G S.

Die Karte liefert $\Delta H = -0.0012$ C. G. S.

Stettin. Die Beobachtungen des Herrn Fritsche ergeben für

1885, 7. Oktober, 4.3^h nachmittags $H = 0.18240$ C. G. S., Lübeck $H = [0.17855]$ C. G. S.

Differenz der Horizontal-Intensität Lübeck—Stettin = —0.0039 C. G. S.

Herr Prof. Dr. Neumayer beobachtete nahe bei Stettin auf dem Punkte Zabelsdorf und fand am 29. Septemb. 1888 nachm. $4^h 37^m$ $H = 0.18342$ C. G. S. Für Lübeck interpolire ich $H = 0.17800$ C. G. S., mithin $\Delta H = -0.0054$ C. G. S. Die Karte liefert etwa $\Delta H = -0.0040$ C. G. S.

Rostock. Herr Prof. Dr. Neumayer bestimmte am 2. Oktober 1888 um $1^h 3^m$ nachm. die Intensität zu $H = 0.17962$ C. G. S., in Lübeck ist beobachtet $H = 0.17798$ C. G. S., mithin $\Delta H = -0.0016$ C. G. S. Der Karte liegt der Werth $\Delta H = -0.00086$ C. G. S. zu Grunde.

Swinemünde. Nach einer Beobachtung von Herrn Dr. Duderstadt, vergl. „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", X. Jahrg., 1887, ist für 1887, Ende Sept., das Tagesmittel für $H = 0.18086$ C. G. S. Daraus folgt $\Delta H = -0.0027$ C. G. S. Die Karte liefert $\Delta H = -0.0027$ C. G. S.

Die Karte der **Isogonen** (Tafel III) ist gleichfalls in Differenzen ΔD gegen Lübeck gegeben. Die Karte deutet erhebliche Störungsgebiete an, für deren genaue Umgrenzung die vorhandenen Beobachtungen nicht ganz ausreichen.

Zur Vergleichung führe ich die mir bekannt gewordenen von anderen Seiten angeführten Deklinations-Bestimmungen, soweit sie in das behandelte Gebiet fallen oder damit in Verbindung stehen, hierunter auf.

Amrum, südsöstliche Küste, vergl. „Annalen der Hydrographie etc.", I. Heft, 1888. Herr Dr. Eschenhagen bestimmte hier am 30. Juli 1887 nachmittags $7^h 5^m$ die Deklination zu 13° 43.′0. Gleichzeitig war für Lübeck die Deklination = 12° 15.′0, mithin $\Delta D = -88.'0$. Danach reihen sich die Isogonen auch noch westlich mit denselben Intervallen aneinander.

Wilhelmshaven. Für den 30. Juli 1887 nachm. $7^h 5^m$ giebt Herr Dr. Eschenhagen an der eben angegebenen Stelle die Deklination für Wilhelmshaven zu 13° 35.′9. Unter Berücksichtigung der eben für Lübeck gegebenen gleichzeitigen Deklination folgt $\Delta D = -80.'9$.

„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte",

VIII. Jahrg., 1885, liefert für 1885 das Mittel $D = 13° 49.'6$; dazu für Lübeck $D = 12° 29.'7$
IX. „ 1886, „ „ 1886 „ „ $D = 13° 44.'2$; „ „ „ $D = 12° 22.'5$

mithin

für 1885 ..... $\Delta D = -79.'9$,
1886 ..... $\Delta D = -80.'7$,
Mittel ..... $\Delta D = -80.'3$.

Bezüglich der letzten beiden Angaben für Wilhelmshaven ist zu bemerken, dass aus den einzelnen absoluten Beobachtungen der einzelnen Jahre jene Mittelzahl durch Reduktion gewonnen wird. Die Wilhelmshavener Zahlen stellen also nicht wahre Mittel dar. Der gefundene Werth für ΔD deutet an, dass die Ausbuchtung der Isogonen, die südlich der Elbmündung sich andeutet, bis nach Wilhelmshaven sich fortpflanzt.

Bremerhaven. Herr Prof. Dr. Neumayer giebt für den 24. Juni 1887 als Mittelwerth der Deklination 13° 34.′5, da ich an demselben Tage für Lübeck setze $D = 12° 22.'1$; so folgt $\Delta D = -72.'4$; nach der Karte ist $\Delta D \leqq -65.'0$.

Cuxhaven. In „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", IX. Jahrg., 1886, findet sich aus Beobachtungen am 23. Juni 1887 als Mittel der Deklination berechnet 13° 16.′3. Für Lübeck folgt als reduzirter Werth 12° 18.′0, mithin $\Delta D = -58.'3$. Nach XI. Jahrg., 1888, desselben Werkes wurden vom Direktor

Digitized by Google

der Seewarte und dessen Assistenten am 15. und 16. Aug. 1888 Beobachtungen angestellt, die = 13° 19.′4 als Mittelwerth des Tages lieferten. Für Lübeck folgt D = 347° 41.′0 östlich, also ΔD = —60.′4. Die Karte ist konstruirt für ΔD = —58.′5.

Hamburg. Zur Bestimmung der Deklinations-Differenz entnehme ich erstens den Mittheilungen „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" Mittelwerthe. Für das Kompass-Observatorium ist angegeben

VIII. Jahrg.,	1885,	Mittelwerth für	1885 D =	12° 36.′2;	Lübeck D = 12° 29.′7;	ΔD = —6.′5,
IX. „	1886,	„	„ 1886	12° 29.′2;	„ 12° 23.5;	—5.′7,
XI. „	1888,	„	„ 1888	12° 21.′6;	„ 12° 17.′4;	—4.′2.

Zweitens sind im Kompass-Observatorium folgende Einzelbeobachtungen gemacht, die zur Vergleichung geeignet sind:

XI. Jahrg.,	1888,	11. Febr. 1888,	1^h mittags D =	12° 30.′7;	Lübeck D = 12° 22.′9;	ΔD = —7.′3,
		5. Juni	„ „	12° 31.′6;	12° 21.′9;	—9.′7,
		21. „	„ „	12° 30.′2;	12° 24.′8;	—5.′4,
		7. Juli	„ „	12° 28.′3;	12° 25.′1;	—3.′2,
		24. Nov.	„ „	12° 21.′3;	12° 20.′6;	—0.′7.

Für den Beobachtungspunkt auf der Koppel bei der Diebsteicher Mühle ist in demselben Werke angegeben:

IX. Jahrg.,	1886,	Mittel für Juni	1885 D =	12° 47.′2;	dazu Lübeck D = 12° 29.′4;	ΔD = —17.′8,
IX. „	1886,	„ „	Aug. 1886	12° 41.′7;	„ „ 12° 23.′5;	—18.′2,
XI. „	1888,	„ „	September	12° 38.′0;	„ „ 12° 16.′5;	—21.′5.

Auch meine eigenen Messungen ergaben für Hamburger Punkte auffallende Differenzen, man vergleiche Wandsbeck und Hinschenfelde. Die Karte liefert —15′, deutet aber auch singuläre Verhältnisse an.

Ratzeburg. Herr Fritsche findet:

1885,	26. September,	3.4^h	nachmittags	12° 20.′8;	ich interpolire für	Lübeck	[12° 29.′6]
1885,	2. Oktober,	10.2^h	vormittags	12° 18.′5;	„	„	„	„	[12° 31.′0]
1887,	6. Juni,	6.1^h	nachmittags	12° 17.′7;	„	„	„	„	[12° 19.′0]
	7. „	6.5^h	vormittags	12° 12.′4;	„	„	„	„	[12° 18.′6]
	7. „	5.7^h	nachmittags	12° 10.′0;	„	„	„	„	[12° 23.′6]
1888,	7. „	2.8^h	„	12° 12.′7;	„	„	„	„	[12° 29.′1]
	8. „	3.2^h	„	12° 14.′4;	„	„	„	„	[12° 26.′8]
	8. „	5.4^h	„	12° 16.′7;	„	„	„	„	[12° 23.′0]
	9. „	4.9^h	„	12° 18.′9;	„	„	„	„	[12° 19.′2]

Deklinations-Differenz Lübeck—Ratzeburg = +8.′4.

Die Karte beruht auf dem Werthe ΔD = +12.′0.

Lübeck. „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" enthält folgende Mittheilung: Reduzirt man die 1-Uhr-Beobachtungen der erdmagnetischen Station auf das Tagesmittel, so folgt D = 12° 13.′3; durch dieselbe Reduktion liefert eine Beobachtung von Herrn Dr. Duderstadt, mit dem neuen Neumayer'schen Deklinatorium angestellt, D = 12° 14.′1.

Oldenburg *in Holstein.* Im XI. Jahrgang, 1888, „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" ist für die Mitte des 22. Juli 1888 D = 11° 47.′2 angegeben. Für Lübeck ergiebt sich als Mittel desselben Tages D = 12° 19.′1, mithin ΔD = +31.′9. Die Karte beruht auf dem Werthe ΔD = 12.′0.

Rostock. Aus IX. Jahrg., 1886, „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" berechne ich als Mittel für 1886 D = 11° 45.′0, dazu Lübeck D = 12° 23.′5, also ΔD = +38.′5.

Für 1888 findet sich im XI. Jahrgange, 1888, desselben Werkes der Mittelwerth D = 11° 24.′5, für Lübeck folgt D = 12° 17.′4, mithin ΔD = +52.′9.

Aus derselben Quelle ersieht man, dass nach einer Beobachtung von Hrn. Prof. Dr. Neumayer an einem anderen Beobachtungspunkte als Mittelwerth am 2. Okt. 1888 gefunden wurde D = 11° 30.′1, dazu ist zu nehmen für Lübeck D = 12° 17.′0, mithin ΔD = +46.′9. Die Karte beruht auf dem Werthe ΔD = +41.′4.

Digitized by Google

Barth. Für diesen Ort liegen umfassende Beobachtungen von Hrn. Skalweit vor. Nach „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“,

XI. Jahrg., 1888, ist 1885 im Mittel $D = 11°\,29.'5$; Lübeck $D = 12°\,29.'7$; $\Delta D = +60.'2$,
IX. „ 1886, „ 1886 „ „ $D = 11°\,24.'2$; „ $D = 12°\,23.'5$; $\Delta D = +60.'7$,
X. „ 1887, „ 1888 „ „ $D = 11°\,13.'8$; „ $D = 12°\,17.'4$; $\Delta D = +63.'6$.

Aus der Karte interpolirt man $\Delta D = +65.'0$.

Swinemünde. Nach „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, VIII. Jahrg., 1885, ist für diesen Ort als Mittelwerth für 1885 anzunehmen $D = 10°\,17.'0$, dazu Lübeck $D = 12°\,29.'6$; $\Delta D = +132.'6$. Für 1886 ist in dem IX. Jahrg., 1886, der Mittelwerth $D = 10°\,15.'9$ angegeben; dazu Lübeck $D = 12°\,23.'5$; $\Delta D = +127.'6$. Für den 17. Septbr. 1887 fand Herr Dr. Duderstadt als Mittel $D = 10°\,23.'6$. Für Lübeck ergiebt sich $D = 12°\,21.'6$; also $\Delta D = +118.'0$. Die Karte liefert $\Delta D = +117.'0$.

Stettin. Am 29. Sept. 1888 fand Hr. Prof. Dr. Neumayer bei Zabelsdorf als Mittelwerth des Tages $D = 9°\,57.'3$; für Lübeck leite ich ab $D = 12°\,16.'7$, also $\Delta D = +139.'3$. Herr Fritsche fand 1885 am 7. Oktob. $3{,}7^h$ nachm. $D = 9°\,57.'2$; für Lübeck interpolire ich $D = 12°\,32.'5$, mithin $\Delta D = +155.'3$. Die Karte beruht auf $\Delta D = +150.'3$.

Pinneberg. Herr Fritsche findet

1885, 29. September, 4.7^h nachm. $D = 12°\,24.'6$; Lübeck $D = [12°\,28.'7]$
30. „ 2.6^h „ $D = 12°\,24.'9$; „ $D = [12°\,33.'5]$

Deklinations-Differenz Lübeck—Pinneberg = +6.'3.

Aus der Karte folgt durch Interpolation $\Delta D = -8.'0$; doch ist dieser Werth entsprechend der für die Gegend angedeuteten grossen Störung recht unsicher.

Güstrow. Herr Fritsche giebt

1885, 6. Oktober, 0.4^h nachm. $D = 11°\,58.'8$; Lübeck $D = [12°\,33.'1]$

Deklinations-Differenz Lübeck—Güstrow = +34'.3.

Aus der Karte interpolirt man $\Delta D = +43.'0$.

Ausserdem sind an einigen Punkten des östlichen Holsteins seitens der Kaiserl. Marine Deklinations-Bestimmungen gemacht, die man in „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, X. Jahrg., 1887, findet.

Digitized by Google

Digitized by Google

Dr Sc

Magnetische Aufnahme des Küst

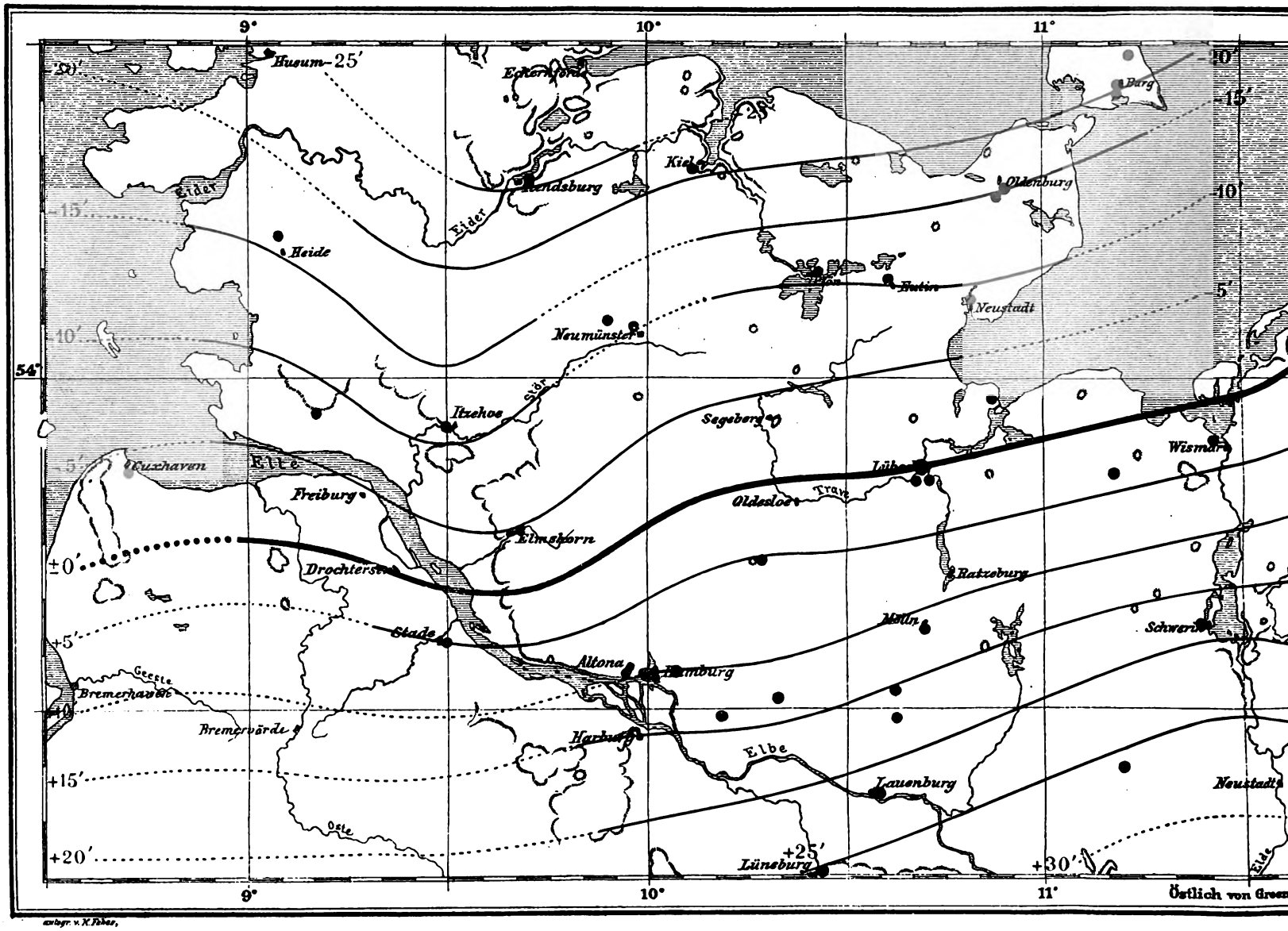
in den Jahren 18

ISOK

Linien gleicher Differenz der magn

mit L

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1889, N° 2.



Lübeck: Inklina

● Beobach

Positive Differenzen bedeuten, dass

Negative „ „ „

Schaper,

Küstengebietes zwischen Elbe und Oder

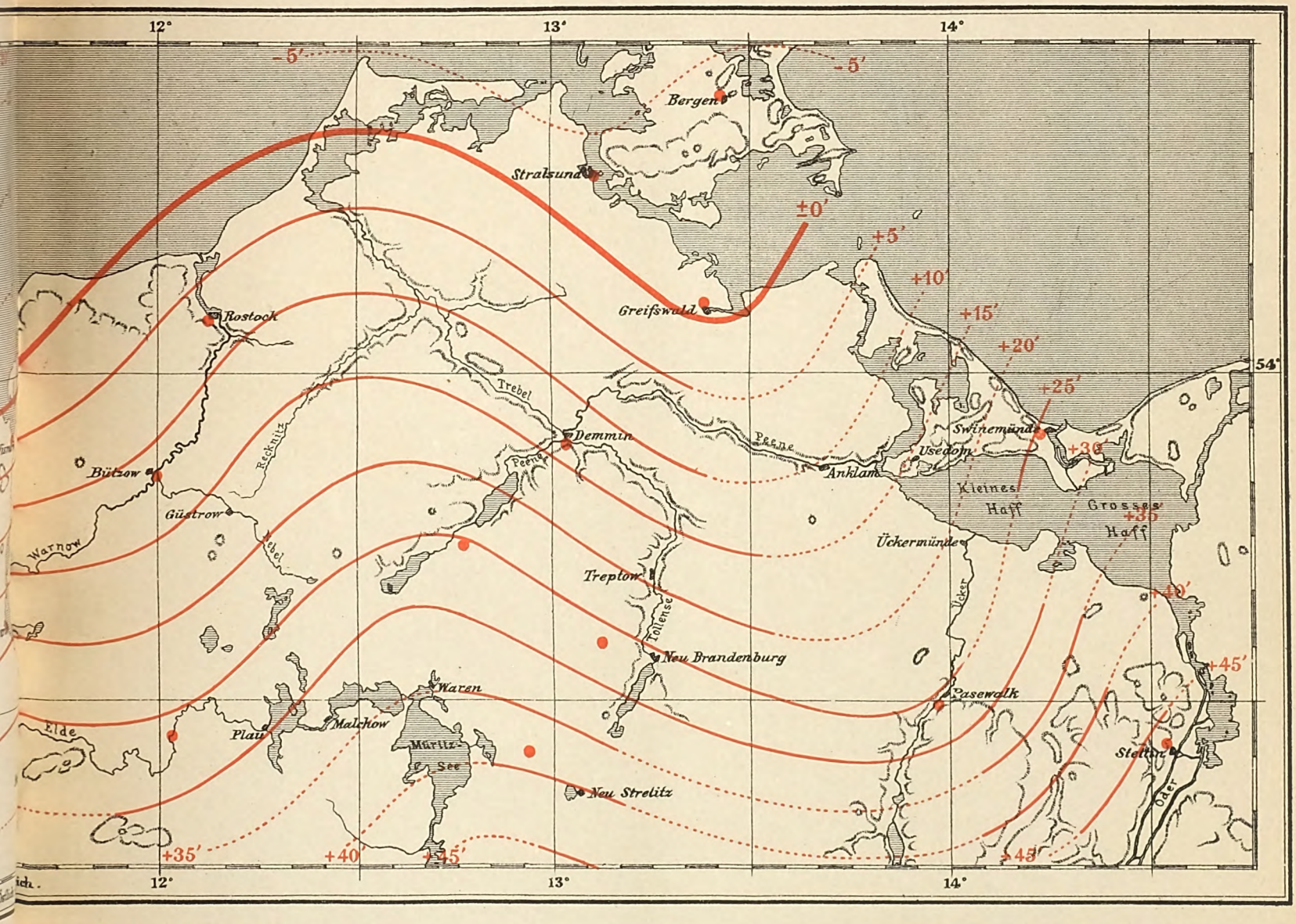
885, 1886 und 1887.

LINEN,

netischen INKLINATION in Bogenminuten.

Lübeck.

Tafel I



ion - 68° 2′,4 Nord, 1885,5.

tngs - Stationen.

Die Inklination kleiner ist als in Lübeck,

„ „ grösser „ „ „ „ .

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Dr Sc

Magnetische Aufnahme des Küste

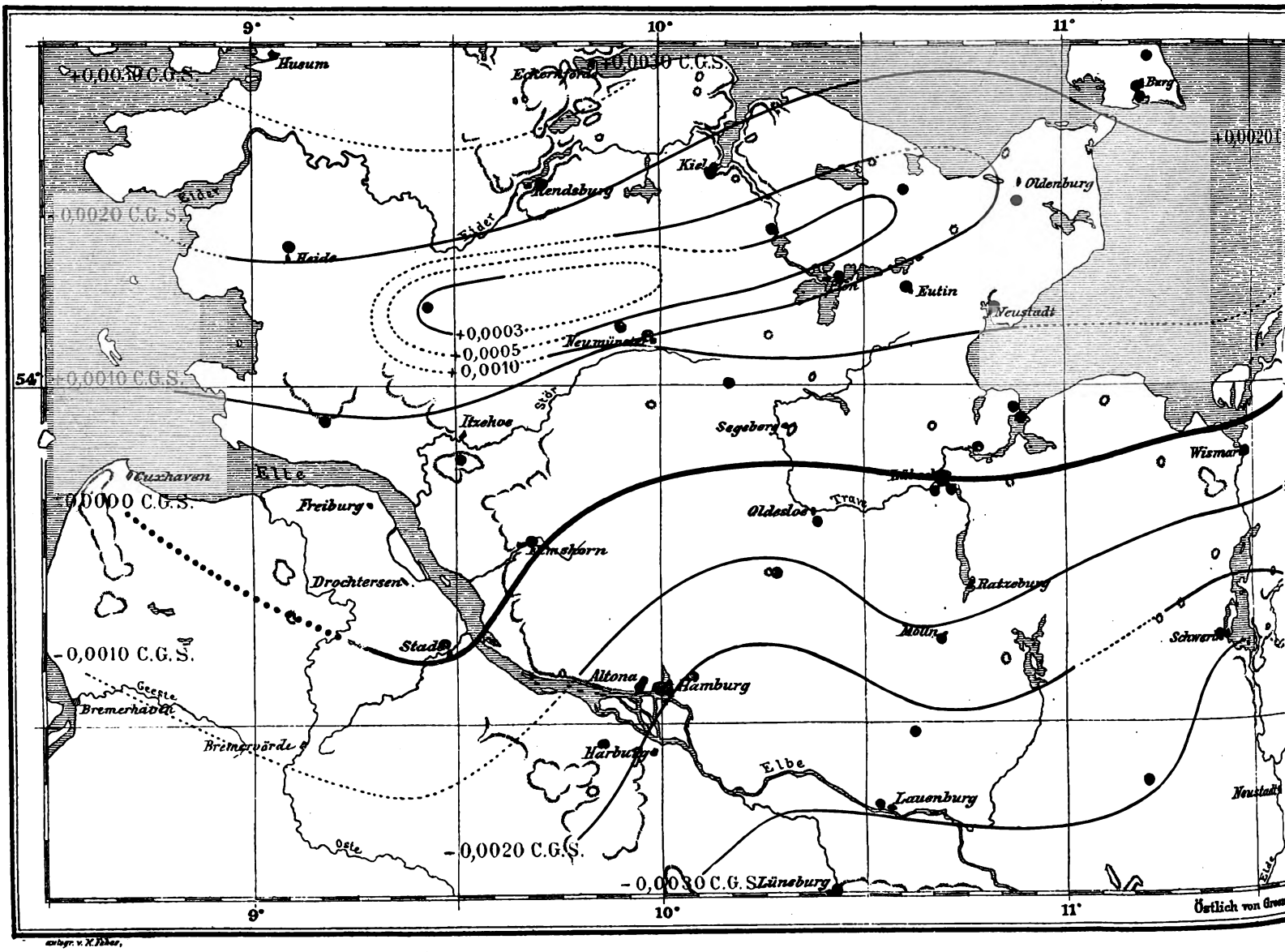
in den Jahren 18

ISODY

Linien gleicher Differenz der HORIZONTAL-

mit

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1889, N° 2.



Lübeck: Horizontal-In

● Beobachtu

Positive Differenzen bedeuten, dass die Hor

Negative „ „ „ „ „

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Dr S

Magnetische Aufnahme des Küs

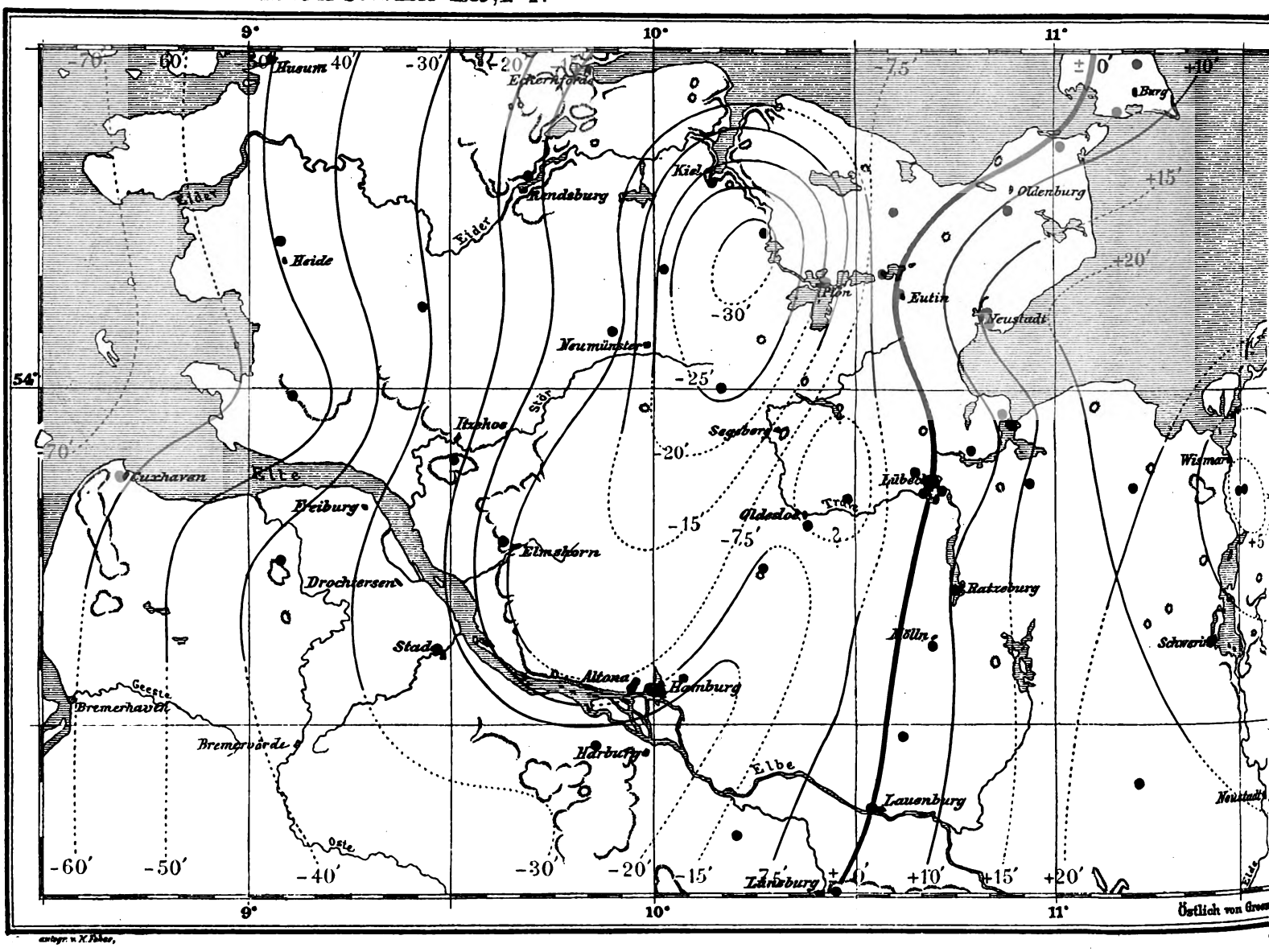
in den Jahren 1

ISO

Linien gleicher Differenz der magn

mit

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 1889, N° 2.



Lübeck: Deklinati

● Beobacht

Positive Differenzen bedeuten, dass

Negative „ „ „

Digitized by Google

Siaper,

ungebietes zwischen Elbe und Oder

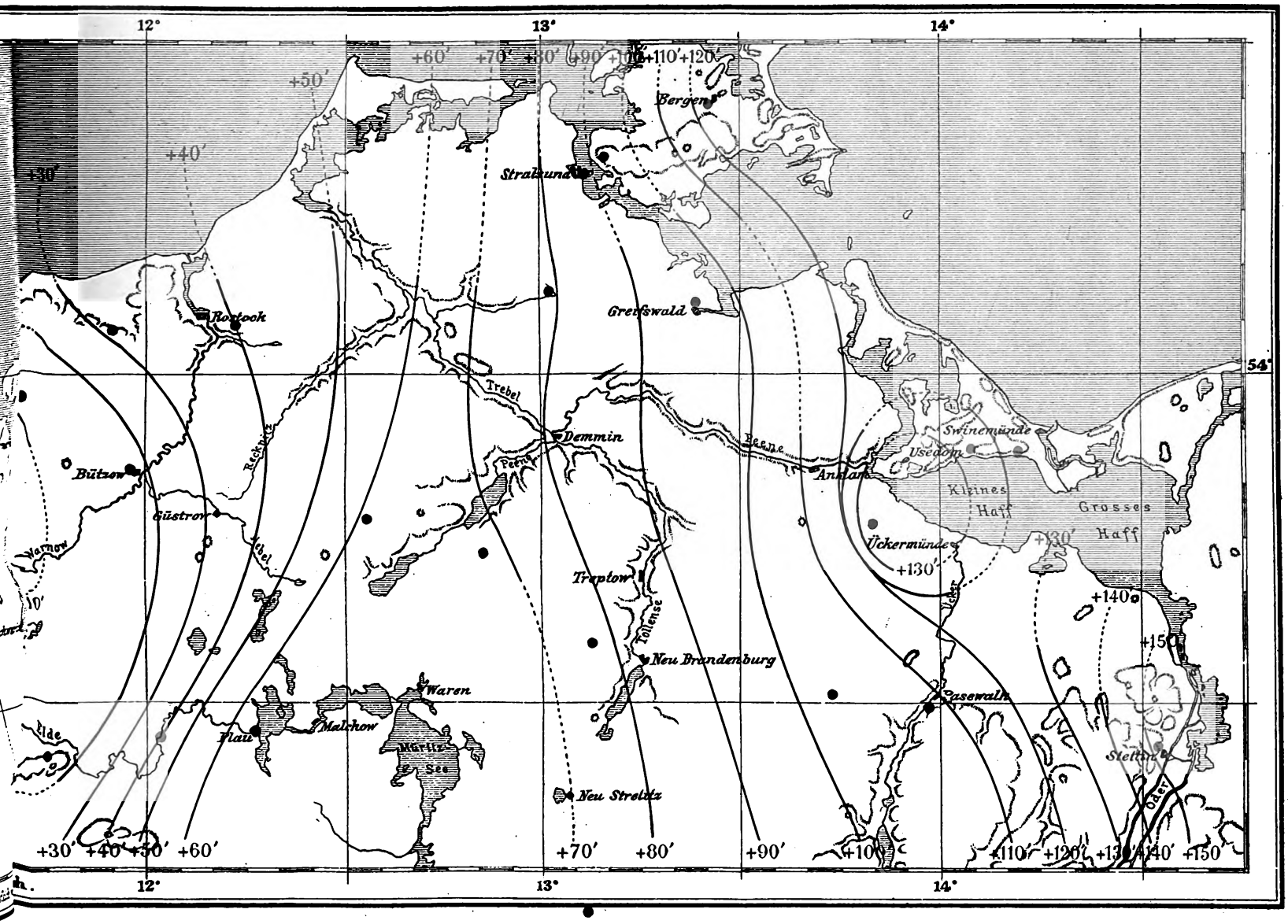
5, 1886 und 1887.

ONEN;

ischen DEKLINATION in Bogenminuten

übeck.

Tafel III



-12° 30′,5 West, 1885,5.

gs-Stationen.

Deklination kleiner ist als in Lübeck,

„ grösser „ „ „ „ .

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XII. Jahrgang 1889.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 3.

Mathematische Entwickelungen zur allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus.

Von

Adolf Schmidt

in Gotha.

HAMBURG, 1889.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 3.

Mathematische Entwickelungen zur allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus.

Von **Adolf Schmidt** in Gotha.

Vor etwas mehr als einem halben Jahrhundert krönte Gauss das Werk, dessen wichtigste Grundlage er sechs Jahre früher in der Abhandlung „Intensitas vis magneticae ad mensuram absolutam revocata" geschaffen hatte, durch seine „Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus". Den wesentlichsten Theil dieser Arbeit, die eigentliche Theorie, hatte er schon seit langer Zeit ausgebildet; jedoch hatte sich die Anwendung auf den thatsächlichen magnetischen Zustand der Erde anfänglich wegen der unzureichenden Kenntniss eben dieses Zustandes als unmöglich erwiesen. Erst im Jahre 1838 wurde durch das Erscheinen von Sabine's Karte der Totalintensität die erfahrungsmässige Grundlage der Theorie soweit vervollständigt, dass Gauss an die Durchführung der längst beabsichtigten und schon mehrmals vergeblich begonnenen Rechnung gehen konnte. Aber er selbst bezeichnete dieses Unternehmen nur als einen Versuch, von dem man wenig mehr als eine rohe Annäherung erwarten dürfe. In der That war ja auch das Beobachtungsmaterial, das er verwenden konnte, noch sehr mangelhaft. Von ausgedehnten Gebieten der Erdoberfläche lagen gar keine, von anderen nur unzureichende, einander nicht selten widersprechende Messungen vor. Die brauchbaren Beobachtungen waren zum weit überwiegenden Theil noch mit den älteren Mitteln, an deren Stelle Gauss und Weber erst kürzlich vollkommenere Methoden und Instrumente gesetzt hatten, gewonnen worden, ein Umstand, der besonders bei den Intensitätsmessungen die Genauigkeit wesentlich herabsetzte. Dazu kam, dass sich die Messungen keineswegs auf einen und denselben Zeitpunkt bezogen, ohne dass die Möglichkeit gegeben war, eine Reduktion derselben auf eine bestimmte Epoche vorzunehmen. Der Einfluss der säkularen Variation musste somit unberücksichtigt bleiben; an eine Befreiung der Messungsresultate von der ihnen anhaftenden periodischen und unregelmässigen Schwankungen war natürlich noch weniger zu denken. Alle diese Mängel entstellen nicht nur die Karten der magnetischen Kurven, auf welche Gauss seine Rechnung stützte, sie störten auch die von ihm schliesslich zur Prüfung seiner Theorie durchgeführte Vergleichung zwischen den direkt beobachteten und den nach dieser Theorie berechneten Werthen der magnetischen Elemente. In Anbetracht dieser Sachlage musste der Ausgang jener Vergleichung als ein recht günstiger bezeichnet werden; blieben ja doch selbst die grössten Abweichungen hinter manchen Differenzen zurück, welche zwischen mehreren Beobachtungen an einem und demselben Ort gefunden wurden.

Hatte somit die erste Anwendung der auf die Betrachtung des Potentials gegründeten Theorie zu einem befriedigenden Ergebniss geführt, so schien die Hoffnung berechtigt, dass bei einer Wiederholung der Rechnung auf Grund eines vollständigeren und genaueren Materials ein wesentlich höherer Grad der Annäherung erreicht werden würde. Diese Hoffnung hat sich nicht erfüllt.

Die Gaussische Rechnung ist bereits mehrmals wiederholt worden. In den Jahren 1846 bis 1848 führte H. Petersen unter ausschliesslicher Benutzung der von A. Erman auf seiner Reise um die Erde (1828—1830) gemachten magnetischen Beobachtungen eine Verbesserungsrechnung durch.*) Er erreichte dadurch allerdings, dass der so gefundene Ausdruck des Potentials jene Beobachtungen durchschnittlich

*) Dieselbe ist in dem „Report of the eighteenth meeting of the British association held in 1848" veröffentlicht. Die obigen Angaben sind dem in der nächsten Anmerkung genannten Werke entnommen.

Digitized by Google

zweimal so genau darstellte, als dies der von Gauss berechnete Ausdruck that. Wie es nicht anders zu erwarten war, zeigten sich dagegen in Punkten, welche der Erman'schen Reiselinie fern lagen, weit stärkere Abweichungen. Nichtsdestoweniger ist diese Arbeit von grossem Interesse, weil sie sich auf ein im strengsten Sinne einheitliches und nahezu auf dieselbe Epoche bezogenes Beobachtungsmaterial gründet.

Fast 30 Jahre später, 1874, veröffentlichten die beiden soeben Genannten, A. Erman und H. Petersen, als das Resultat einer ausserordentlich mühsamen und sorgfältigen Arbeit*) die Bestimmung des erdmagnetischen Potentials für das Jahr 1829. Sie legten dieser Bestimmung, welche im eigentlichen Sinne als eine verbesserte Wiederholung der von Gauss ausgeführten, ungefähr auf dieselbe Zeit bezüglichen anzusehen ist, so weit als möglich alle bis 1870 gemachten Beobachtungen zu Grunde, nachdem sie dieselben auf die gewählte Normalepoche reduzirt hatten. Die sorgsame und planmässige Durchführung dieser Reduktion bildet ein besonders hervorzuhebendes Verdienst der Erman-Petersen'schen Arbeit. Was nun die Resultate derselben betrifft, so zeigten dieselben allerdings eine bessere Uebereinstimmung mit den Beobachtungen als die von Gauss berechneten. Indessen war der erzielte Fortschritt im allgemeinen doch nur geringfügig; eine wesentliche Verbesserung trat nur in solchen Gebieten hervor, aus welchen Gauss selbst fast gar keine Beobachtungen zu Gebote gestanden hatten. Die mittlere Abweichung der berechneten und der beobachteten Werthe der Komponenten ergab sich gleich 0,005 bis 0,010 $cm^{-\frac{1}{2}} g^{\frac{1}{2}} s^{-1}$, also gleich einem Betrage, der die Unsicherheit sorgfältiger Beobachtungen merklich übersteigt.

Eine neue, auf den Zeitpunkt 1880,0 bezügliche Potentialbestimmung unternahm Quintus Icilius.**) Derselbe gründete seine Berechnung auf die von der Deutschen Seewarte herausgegebenen Karten der magnetischen Elemente.***) Ohne die von ihm gefundenen Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung mitzutheilen, deutet er doch an, dass dieselben nicht wesentlich geringer ausfallen als bei Gauss.

Für die Epoche 1885,0 hat endlich der jetzige Direktor der Deutschen Seewarte, in dem rechnerischen Theil der Arbeit von dem schon mehrfach genannten, unermüdlichen Forscher H. Petersen unterstützt, das erdmagnetische Potential abgeleitet und die aus demselben fliessenden Resultate mit den Ergebnissen der Erfahrung verglichen. Mehrere Karten, welche die Vertheilung der magnetischen Elemente und der aus diesen berechneten Potentialwerthe auf der Erdoberfläche darstellen, sind kürzlich in der neuen Ausgabe von Berghaus' „Physikalischem Atlas" erschienen; hiervon abgesehen sind die Grundlagen und Ergebnisse der Rechnung noch nicht veröffentlicht. Ein deutliches Bild von denselben und eine Entwickelung der wesentlichsten Folgerungen aus ihnen giebt indessen der von Herrn Neumayer in der Eröffnungssitzung des VIII. Deutschen Geographentages gehaltene Vortrag.†) Aus den darin von dem Vortragenden gemachten Mittheilungen wie aus den der Versammlung vorgelegten, ausserordentlich zahlreichen und mit peinlicher Sorgfalt ausgeführten Karten geht hervor, dass keine der bisherigen Potentialbestimmungen auf einem so umfassenden und zuverlässigen Beobachtungsmaterial beruht, wie diese neueste. Dieser schon bei flüchtiger Betrachtung sich aufdrängende Eindruck, den eine eingehende Besichtigung der Karten, wie sie durch die Freundlichkeit des Verfassers dem Schreiber dieser Zeilen ermöglicht wurde, nur verstärkt, berechtigt zu der Annahme, dass in der vorliegenden Potentialbestimmung im wesentlichen diejenige Anschmiegung der Theorie an die Erfahrung erreicht worden ist, welche auf dem bisher betretenen Wege überhaupt erreicht werden kann. Freilich ist — dies wurde von dem durch seine amtliche Stellung wie durch seine wissenschaftliche Thätigkeit mehr als jeder Andere mit der Gesammtheit des zur Zeit vorliegenden Forschungsmaterials vertrauten Vortragenden ausführlich dargelegt — unsere empirische Kenntniss von dem magnetischen Zustand der Erdoberfläche noch immer eine recht lückenhafte. Von grossen Gebieten besonders der südlichen Halbkugel wissen wir noch sehr wenig, von der antarktischen

*) Die Grundlagen der Gaussischen Theorie und die Erscheinungen des Erdmagnetismus im Jahre 1829. Mit Berücksichtigung der Säkularvariationen aus allen vorliegenden Beobachtungen berechnet und dargestellt von A. Erman und H. Petersen. Herausgegeben im Auftrage der Kaiserlichen Admiralität. Berlin 1874.

**) Der magnetische Zustand der Erde nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen magnetischen Karten für 1880,0 berechnet von G. v. Quintus Icilius. — Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. IV. Jahrgang, 1881. No. 2.

***) Dieselben sind nebst ausführlichem Quellenverzeichniss in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, 1880, H. XII, erschienen.

†) Ueber das gegenwärtig vorliegende Material für die erd- und weltmagnetische Forschung. Vortrag gehalten auf dem VIII. Deutschen Geographentage zu Berlin von Geheimrath Dr. G. Neumayer in Hamburg. Verhandl. d. VIII. D. G.-T. z. B. Berlin 1889.

Digitized by Google

Zone so gut wie nichts. Insbesondere aber fehlt noch viel an einer auch nur annähernd zuverlässigen Kenntniss der säkularen Aenderungen. Indessen diese Mängel lassen sich doch durch eine zweckmässige, kritische Verwerthung des sicher Bekannten zum grossen Theil unschädlich machen. Die über den Betrag der säkularen Variationen herrschende Unsicherheit ist von geringem Einfluss, wenn man nur solche Beobachtungen benutzt, die der Normalepoche nahe liegen. Freilich kann man nicht immer solche Enthaltsamkeit üben; in Gebieten, aus denen keine neueren Bestimmungen vorliegen, wird man auch die älteren Messungen nach vorsichtiger Untersuchung verwerthen müssen. Indessen kann doch gegenwärtig der Forderung möglichster Gleichzeitigkeit der zu benützenden Beobachtungen schon in weit höherem Grade Rechnung getragen werden, als dies in früherer Zeit möglich war. Und was zweitens die grossen Lücken des Beobachtungsnetzes betrifft, so bietet ja gerade die Potentialtheorie das zuverlässigste Mittel, dieselben interpolatorisch auszufüllen, und daher wird gerade diese Theorie weniger durch solche Lücken gestört als jede andere Betrachtungsweise. Man wird diese Behauptung ohne eingehendere Begründung einleuchtend finden, wenn man sich erinnert, dass zur Berechnung des Potentials streng genommen schon die Kenntniss der magnetischen Elemente an einer geringen Anzahl von über die Erdoberfläche vertheilten Punkten hinreichend ist. Die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Werthen würden nach Ausfüllung der jetzt noch bestehenden Lücken wahrscheinlich nur in den von diesen eingenommenen Gebieten merklich herabgedrückt werden, in den jetzt schon genügend erforschten Gegenden dagegen wenig geändert, stellenweise wohl gar etwas vergrössert erscheinen. (Ein Vergleich der Gaussischen und der Erman-Petersen'schen Rechnung liefert eine gute Bestätigung dieser aus mathematischen Gründen entspringenden Vermuthung.) Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt, dass die Neumayer'sche Potentialbestimmung trotz mancher gegenwärtig noch nicht zu vermeidenden Unvollkommenheiten der empirischen Grundlage unzweifelhaft ein im allgemeinen zutreffendes Bild von der erreichten Annäherung der Theorie an die Erfahrung darbietet. Eine weitere Bestätigung hierfür liefert der Umstand, dass die unerklärten Abweichungen nicht regellos auftreten, sondern in ihrer Vertheilung über die Erdoberfläche eine deutlich ausgeprägte, nicht übermässig verwickelte Gesetzmässigkeit erkennen lassen. Die von Herrn Neumayer, der damit als erster einer von Gauss gegebenen Anregung folgte, als Schlussstein seines Werkes konstruirten Differenzenkarten für die einzelnen Elemente, welche in vereinfachter Darstellung auch dem Abdruck seines Vortrages beigegeben sind, zeigen diese regelmässigen Anordnungen der Unterschiede von Beobachtung und Rechnung sehr deutlich. Es ist wahrscheinlich, dass in dieser Beziehung die Neumayer'sche Potentialberechnung einen merklichen Fortschritt gegenüber den früheren auf unvollkommenerer Grundlage beruhenden, insbesondere also gegenüber der Gaussischen aufweisen wird. Dagegen tritt kein solcher Fortschritt in Beziehung auf die Grösse der Abweichungen hervor; eine wesentliche Verringerung derselben wird nicht erreicht. Aber dieselben Abweichungen, welche bei dem ersten von Gauss unternommenen Versuche als eine Folge der damals vorhandenen Ungenauigkeiten und Lücken der empirischen Daten gelten konnten, überschreiten heute weit die beträchtlich verengerten Grenzen, welche den möglichen Betrag dieser störenden Umstände einschliessen. Und somit führen die wiederholten Bemühungen, eine befriedigende Darstellung der erdmagnetischen Erscheinungen auf Grund der von Gauss entwickelten Theorie zu geben, mit wachsender Bestimmtheit zu dem Schluss, dass dies auf dem bisher ausschliesslich benutzten, von dem durch die strenge Theorie vorgezeichneten Pfade mehrfach abweichenden Wege nicht möglich sei.

Es ist das Verdienst von Herrn Neumayer, dies klar erkannt und bestimmt ausgesprochen zu haben. Er bezeichnet es als den hauptsächlichsten Zweck seines vorher genannten sowie eines denselben ergänzenden auf der Naturforscher-Versammlung zu Heidelberg gehaltenen Vortrags,*) die Aufmerksamkeit auf die Unzulänglichkeit der bisherigen Versuche zu lenken und dadurch die Anregung zur weiteren Ausbildung der theoretischen Grundlage derselben zu geben.

Worin diese Weiterbildung zu bestehen hat, ist leicht einzusehen. Es wird wenige Fälle der Anwendung mathematischer Theorien auf Naturerscheinungen geben, in denen man sich nicht anfänglich mit einer durch Einführung mannigfacher Vernachlässigungen vereinfachten und abgekürzten Darstellung begnügt hätte. So lange die hierdurch verursachten Fehler die Unsicherheit der Beobachtungen nicht erreichen, ist

*) Die Ergebnisse einer Neuberechnung der erdmagnetischen Konstanten. Vortrag gehalten von Herrn G. Neumayer-Hamburg in der Physikalischen Sektion der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg, 1889.

Digitized by Google

ein solches Verfahren nicht nur zulässig, sondern sogar einem strengeren meistens vorzuziehen, da dieses, wofern es überhaupt anfänglich durchführbar ist, einen vergrösserten Arbeitsaufwand nutzlos, wenn nicht gar auf Kosten der Klarheit und Uebersichtlichkeit verlangt. Erst wenn allmählich die Schärfe der Beobachtungen wächst, muss die theoretische Betrachtung auf die vereinfachenden, aber die Strenge beeinträchtigenden Annahmen Verzicht leisten. So verhält es sich auch hier. Als Gauss seine Theorie schuf, konnte er sie nur auf ein verhältnissmässig mangelhaftes Material an Beobachtungen anwenden und fand es daher angezeigt, mehrere Vereinfachungen einzuführen. So verzichtete er vor allen Dingen darauf, die Abplattung der Erde zu berücksichtigen. Er begnügte sich ferner damit, von der unendlichen Potentialreihe nur die Glieder der ersten vier Ordnungen beizubehalten. Endlich leitete er das Potential durch eine alle drei Komponenten der erdmagnetischen Kraft zusammenfassende Rechnung ab, da eine getrennte Behandlung der horizontalen und der vertikalen Theilkraft, wie sie die strenge Theorie vorschreibt, das vorhandene Material zu sehr zersplittert hätte. In allen diesen Beziehungen nun haben sich die späteren Berechnungen, trotzdem ihnen eine reichere und genauere Kenntniss der erdmagnetischen Erscheinungen zu Grunde lag, an das von Gauss gegebene Vorbild angeschlossen. Man kann dies beklagen; indessen entspringt daraus doch auch der Vortheil, dass abschliessende Erfahrungen über die auf dem vereinfachten Wege zu erreichenden Resultate gesammelt worden sind. Man wird daher später auch im Stande sein, die Erfolge sicher festzustellen, welche durch eine strengere, von Vernachlässigungen freiere Theorie erzielt werden.

Der in Zukunft einzuschlagende Weg ist also deutlich vorgezeichnet. Die bisher geübten Vernachlässigungen sind nicht länger zulässig. Die Abweichung der Erde von der Kugelgestalt ist zu berücksichtigen; die Rechnung ist so anzulegen, dass eine Ausdehnung der Reihe auf Glieder höherer Ordnung leicht möglich ist; die nur mit Hülfe von zwar wahrscheinlichen aber entbehrlichen Hypothesen mögliche Zusammenfassung der drei Komponenten ist aufzugeben. Bezüglich des zweiten Punktes liegt bereits eine Erfahrung, freilich ungünstiger Art, vor. Herr Neumayer hat in den letzten Monaten die Rechnung auf die Glieder fünfter Ordnung ausgedehnt, ohne indessen dadurch einen befriedigenden Anschluss an die Ergebnisse der Beobachtung zu gewinnen. Ein bestimmter Schluss kann jedoch, solange nicht auch die beiden anderen Verbesserungen durchgeführt sind, hieraus nicht gezogen werden. In gewissem Sinne könnte sogar jene Erfahrung als günstig gedeutet werden, insofern sie vermuthen lässt, dass man auch künftig auf eine wesentlich weitere Ausdehnung der Potentialreihe wird verzichten können.

Vor ungefähr drei Jahren habe ich in einer der Internationalen Polarkommission überreichten Denkschrift die vorliegende Aufgabe kurz berührt und bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, dass die Berücksichtigung der Erdabplattung ohne grosse Mühe und ohne eine wesentliche Aenderung in der Form der Rechnung möglich sei. Eine einfache Ueberlegung zeigt nämlich, dass die hervorragendste Abweichung von der auf die Kugel bezüglichen Rechnung durch das Auftreten gewisser Faktoren bewirkt wird, welche nur von der Grösse der Abplattung abhängen und welche daher ein für alle Mal im Voraus berechnet werden können. Ich begann damals diese, allerdings ziemlich mühsame, aber, wie bemerkt, eben nur einmal auszuführende Rechnung in der Absicht, die Resultate derselben zu veröffentlichen. Eine andere, sehr zeitraubende Arbeit, welche ich bald darauf in Angriff nahm und erst im Frühjahr des laufenden Jahres beendete, zwang mich indessen, jene Berechnung schon bald nach Beginn derselben abzubrechen. Nunmehr habe ich dieselbe, nicht zum geringsten Theil durch Herrn Neumayer's Vortrag angeregt, wieder aufgenommen und zu Ende geführt. Die in mehreren Tabellen niedergelegten Resultate dieser Rechnung bilden nebst den dazu führenden Entwickelungen den ersten Abschnitt der folgenden Mittheilungen. Im zweiten Abschnitt versuche ich dann den Gang zu schildern, welchen eine strenge und von unnöthigen Annahmen freie theoretische Untersuchung der Erscheinungen des Erdmagnetismus zu nehmen hat.

Entwickelung der allgemeinen Formeln zur Darstellung des Potentials und der Komponenten der erdmagnetischen Kraft.

Um das Verständniss der auf das Erdellipsoïd bezüglichen Entwickelungen zu erleichtern und um zugleich den Einfluss, den die Berücksichtigung der Erdabplattung auf die Potentialbestimmung hat, deutlicher hervortreten zu lassen, schicke ich jenen Entwickelungen eine Zusammenstellung der bekannten

Digitized by Google

Formeln voraus, welche bei kugelförmig gedachter Erde gelten. Es ist dies auch deshalb zweckmässig, weil ich in der Festsetzung der Vorzeichen in zwei Punkten von dem bisherigen, auf Gauss zurückgehenden Gebrauch abweiche. Ich lege nämlich, wie zur Erläuterung und Rechtfertigung kurz bemerkt sein möge, meinen Rechnungen diejenigen Festsetzungen zu Grunde, welche in der theoretischen Physik, zu welcher die Lehre vom Erdmagnetismus ja auch gehört, allmählich herrschend und jetzt fast allein üblich geworden sind. (Man vergleiche hierüber einen Aufsatz von Budde im Februarheft der „Annalen der Physik und Chemie" vom Jahre 1887.) Wenn es sich dabei auch nur um eine für die Theorie selbst ganz gleichgültige Aeusserlichkeit handelt, so ist doch in praktischer Beziehung die Durchführung einer bestimmten, allgemein angenommenen Bezeichnungsweise gerade in der Lehre vom Potential werthvoll und anzustreben.

Um die Lage eines Punktes in Beziehung auf die Erde zahlenmässig auszudrücken, sei zunächst ein orthogonales Koordinatensystem, dessen Axen sich im Erdmittelpunkt schneiden, angenommen. Die positive Halbaxe der ξ sei nach dem Nordpol gerichtet, während diejenige der η den Aequator im Meridian von Greenwich, diejenige der ζ denselben in dem um 90° weiter nach Osten gelegenen Punkte schneide. Ein Auge, welches entlang der ersten Axe vom Negativen zum Positiven sieht, hat also, der üblichen Festsetzung entsprechend, die dritte Halbaxe rechts von der gleichnamigen zweiten. In hiermit übereinstimmender Anordnung werde an jedem Punkte der Erdoberfläche ein Koordinatensystem mit der x-Axe nach Norden, der y-Axe nach Osten und der z-Axe vertikal nach unten festgelegt. (Aehnlich kann man an jedem beliebigen Punkte verfahren. Man hat nur an Stelle der Erdoberfläche die zu ihr konzentrische, durch jenen Punkt gehende Kugelfläche zu setzen.) Die nach den drei bezeichneten Richtungen gebildeten Komponenten der erdmagnetischen Gesammtkraft T nenne ich X, Y, Z. Bei der zweiten ist das Vorzeichen dem von Gauss eingeführten entgegengesetzt. Im Zusammenhange hiermit muss die Deklination, welche Gauss bei westlicher Abweichung des nördlichen Nadelpols als positiv zählt, hier bei östlicher Abweichung das positive Vorzeichen erhalten. Die letztere Zählweise empfiehlt sich übrigens auch durch ihre Uebereinstimmung mit der gebräuchlichen Azimutzählung.

In den folgenden Betrachtungen gehe ich zunächst von der Annahme aus, dass die erdmagnetische Kraft von einer Vertheilung gleicher Mengen von freiem positiven und negativen Magnetismus herrühre. Die unter dieser Annahme erhaltenen Resultate behalten im allgemeinen auch dann ihre Gültigkeit, wenn jene Kraft ganz oder zum Theil auf elektrischen Strömungen beruht. Nur für solche Raumgebiete, welche von den Strömen selbst durchflossen werden, sind gewisse Abänderungen nöthig, auf welche ich im nächsten Abschnitt eingehen werde.

Das Potential einer magnetischen Masse, deren Dichtigkeit im Raumelement dk gleich μ ist, besitzt in einem Punkte, welcher von jenem Element die Entfernung R hat, den Werth

$$(1) \qquad V = \int \frac{\mu dk}{R}$$

wenn die Integration über den ganzen von Magnetismus erfüllten Raum erstreckt wird. Die in irgend einem Punkte nach der Richtung eines Linienelements dp wirkende Kraft ist

$$(2) \qquad P = -\frac{dV}{dp}, \quad \text{also speciell } X = -\frac{dV}{dx}, \quad Y = -\frac{dV}{dy}, \quad Z = -\frac{dV}{dz}.$$

Sie ist also positiv in der Richtung von höheren zu niederen Potentialwerthen. Gauss bezeichnet den Werth des in (1) angegebenen Integrals mit $-V$ und erhält daher die in irgend einer Richtung wirkende Kraft als den in derselben, nicht wie hier als den in der entgegengesetzten Richtung genommenen Differentialquotienten des Potentials V.

Die Grundlage für die Auswerthung des obigen Integrals bildet nun in jedem Falle die Darstellung der reziproken Entfernung zweier Punkte in einer die Ausführung der Integration möglichst erleichternden Form. Die Wahl dieser Form hängt von der Gestalt derjenigen Oberfläche ab, für deren Punkte das Potential nebst seinen Differentialquotienten in erster Linie zu bestimmen ist, hier also von der Erdoberfläche.*) Wird diese als kugelförmig angesehen, so hat man die bekannte Entwickelung nach Kugelfunktionen vorzunehmen. Zu diesem Zwecke führt man die durch die Gleichungen

*) Ist eine regelmässige Vertheilung der wirkenden Masse gegeben, so wird man unter Umständen diese für die Wahl der Darstellungsform bestimmend sein lassen.

Digitized by Google

(3) ..... $\xi = r \cos u \qquad \eta = r \sin u \cos \lambda \qquad \zeta = r \sin u \sin \lambda$

definirten sphärischen Polarkoordinaten r, u, λ ein. Der reziproke Werth der Entfernung R zweier Punkte $(r_1\, u_1\, \lambda_1)$ und $(r_2\, u_2\, \lambda_2)$ wird alsdann durch die Summe einer konvergenten unendlichen Reihe dargestellt. Es ist

$$(4) \ldots\ldots \frac{1}{R} = \frac{1}{r_2} \sum_{n=0}^{n=\infty} \sum_{m=0}^{m=n} a_m^n \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^n P_m^n(\cos u_1)\ P_m^n(\cos u_2)\ \cos m\ (\lambda_1 - \lambda_2) \qquad \text{für } r_1 < r_2$$

Die hierin auftretenden Kugelfunktionen sind durch die Gleichung

$$(5) \ldots P_m^n(x) = (1-x^2)^{\frac{m}{2}} x^{n-m}\left[1 - \frac{(n-m)\ (n-m-1)}{2\,(2n-1)} x^{-2} + \frac{(n-m)\,(n-m-1)\,(n-m-2)\,(n-m-3)}{2.4.\,(2n-1)\,(2n-3)} x^{-4} - \ldots\right] \qquad (m \leqq n)$$

definirt, und es ist

$$(6) \ldots\ldots a_0^n = \frac{(1.3.5 \ldots (2n-1))^2}{n\,!\,n\,!} \qquad a_m^n = 2 \cdot \frac{(1.3.5 \ldots (2n-1))^2}{(n-m)\,!\,(n+m)\,!} \quad \text{für } m > 0$$

Will man nun mit Hülfe dieser Entwickelung den Werth des erdmagnetischen Potentials in irgend einem Punkte $(r\,u\,\lambda)$ bestimmen, so muss man dasselbe in zwei getrennt zu berechnende Theile zerlegen. Der eine rührt von magnetischen Massen in solchen Punkten her, welche dem Erdzentrum näher liegen als jener Punkt, für welche also $r_1 < r$ ist; der zweite dagegen von solchen in weiter entfernten Punkten, für welche also die Beziehung $r_2 > r$ gilt. Unter Beachtung dieses Umstandes findet man für das Potential den folgenden Ausdruck, welcher durch Einführung des Erdradius r_0 in eine solche Form gebracht ist, dass seine Koeffizienten c, s, γ, σ die Dimension der Intensität eines magnetischen Feldes $(L^{-\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1})$ besitzen.

$$(7) \ldots V = r_0 \sum_{n=0}^{n=\infty} \sum_{m=0}^{m=n} P_m^n(\cos u)\left[\left(\frac{r}{r_0}\right)^{-n-1} (c_m^n \cos m\lambda + s_m^n \sin m\lambda) + \left(\frac{r}{r_0}\right)^n (\gamma_m^n \cos m\lambda + \sigma_m^n \sin m\lambda)\right]$$

Die hierin auftretenden, soeben genannten Koeffizienten hängen von der Vertheilung der magnetischen Massen ab. Sie werden durch die folgenden bestimmten Integrale ausgedrückt, in denen μ_1 und μ_2 die Werthe der magnetischen Dichtigkeit in den Volumenelementen $r_1^2 \sin u_1\, dr_1\, du_1\, d\lambda_1$ und $r_2^2 \sin u_2\, dr_2\, du_2\, d\lambda_2$ bezeichnen:

$$(8) \ldots\ldots \begin{cases} c_m^n = a_m^n r_0^{-n-2} \int_0^{2\pi} \cos m\lambda_1\, d\lambda_1 \int_0^{\pi} P_m^n(\cos u_1) \sin u_1\, du_1 \int_0^{r} \mu_1\, r_1^{n+2}\, dr_1 \\ s_m^n = a_m^n r_0^{-n-2} \int_0^{2\pi} \sin m\lambda_1\, d\lambda_1 \int_0^{\pi} P_m^n(\cos u_1) \sin u_1\, du_1 \int_0^{r} \mu_1\, r_1^{n+2}\, dr_1 \\ \gamma_m^n = a_m^n r_0^{n-1} \int_0^{2\pi} \cos m\lambda_2\, d\lambda_2 \int_0^{\pi} P_m^n(\cos u_2) \sin u_2\, du_2 \int_r^{\infty} \mu_2\, r_2^{-n+1}\, dr_2 \\ \sigma_m^n = a_m^n r_0^{n-1} \int_0^{2\pi} \sin m\lambda_2\, d\lambda_2 \int_0^{\pi} P_m^n(\cos u_2) \sin u_2\, du_2 \int_r^{\infty} \mu_2\, r_2^{-n+1}\, dr_2 \end{cases}$$

Nachdem so das Potential für einen beliebigen Punkt aufgestellt worden ist, ergiebt sich dasselbe für die Punkte der Erdoberfläche, wenn man den Erdradius r_0 an Stelle von r setzt. λ und u werden alsdann zur geographischen Länge und zum Komplement der geographischen Breite. Das Potential an der Oberfläche der Erde, auf dessen Kenntniss es vor allem ankommt, erscheint somit ohne weitere Umformung als Funktion der beiden soeben angegebenen geographischen Koordinaten. Es ist dies eine Folge des Umstandes, dass die Gleichung jener Fläche in dem zu Grunde liegenden Koordinatensystem die einfache Gestalt r = Konst. annimmt.

Aus dem Potential ergeben sich nunmehr die Komponenten der erdmagnetischen Kraft nach (2) vermöge der Gleichungen

Digitized by Google

$$(9)\quad X = -\frac{dV}{dx} = \frac{1}{r_0}\frac{dV}{du} \qquad Y = -\frac{dV}{dy} = -\frac{1}{r_0 \sin u}\frac{dV}{d\lambda} \qquad Z = -\frac{dV}{dz} = \frac{dV}{dr} \qquad (r = r_0)$$

Die Lage der Axen, auf welche sich diese Komponenten beziehen, hängt von der Gestalt der Erdoberfläche ab. Wenn daher deren Abweichung von der Kugelgestalt berücksichtigt werden soll, so erleiden die vorstehenden Gleichungen (9) (falls die Erde als Rotationskörper angesehen wird nur die erste und dritte) gewisse, leicht anzugebende Aenderungen. Alle übrigen Entwickelungen behalten jedoch, da sie nur die allgemeinen Sätze der Potentialtheorie darstellen, auch dann ihre Gültigkeit, wenn die Abplattung der Erde in Betracht gezogen wird. Nichtsdestoweniger wäre es unzweckmässig, sie in diesem Falle zu benutzen, und zwar deshalb, weil die Gleichung der ellipsoïdischen Erdoberfläche in sphärischen Koordinaten keine einfache Gestalt annimmt, so dass der Uebergang von diesen auf die geographischen Koordinaten umständliche Transformationen nöthig macht. Schwerer noch ins Gewicht fällt der Umstand, dass die beiden Theile des Potentials, welche in Gleichung (7) getrennt erscheinen, die einfache Bedeutung verlieren, den Einfluss der innerhalb und der ausserhalb der Erdoberfläche befindlichen magnetischen Massen gesondert darzustellen.

Durch Einführung elliptischer Polarkoordinaten lassen sich die geschilderten Nachtheile vermeiden. Diese Koordinaten werden durch die Gleichungen

$$(10)\quad \xi = r\cos v \qquad \eta = \sqrt{r^2+e^2}\sin v\cos\lambda \qquad \zeta = \sqrt{r^2+e^2}\sin v\sin\lambda$$

definirt, in denen e eine Konstante bezeichnet. Alle Punkte, für welche r den gleichen Werth besitzt, erfüllen die Oberfläche eines Umdrehungsellipsoïds, dessen Polarhalbmesser r und dessen Aequatorealhalbmesser $\sqrt{r^2+e^2}$ ist. Die zu verschiedenen Werthen von r gehörigen Flächen sind somit sämmtlich konfokal. Zu ihnen gehört auch die Erdoberfläche, welche, wenn ihre Rotationsaxe $2b$ ist, durch die einfache Gleichung $r = b$ charakterisirt wird. Für die Punkte dieser Fläche gehen λ und v in die geographische Länge und das Komplement der sogenannten reduzirten Breite über, welch' letztere in einfacher Beziehung zur geographischen Breite steht. Wird diese wieder wie bei der Kugel durch $(90°-u)$ bezeichnet, und wird der Aequatorealdurchmesser, welcher dem zuvor Gesagten zufolge gleich $\sqrt{b^2+e^2}$ ist, a genannt, so ist

$$(11)\quad a\,tg\,u = b\,tg\,v$$

Eine ganz ähnliche geometrische Deutung lassen natürlich auch die Koordinaten jedes andern Punktes zu; es tritt nur an die Stelle der Erdoberfläche das derselben konfokale, durch jenen Punkt gelegte Ellipsoïd. Die Gleichung (11) geht dabei in die folgende über

$$(12)\quad \sqrt{r^2+e^2}\,tg\,u = r\,tg\,v$$

Aus dem in elliptischen Polarkoordinaten ausgedrückten magnetischen Potential ergeben sich die drei Kraftkomponenten X, Y, Z vermittels der Gleichungen (2) unter Berücksichtigung der bekannten Eigenschaften des Umdrehungsellipsoïds. (Wegen dieser, wie auch zur Begründung von (11) ist auf die Lehrbücher der Geodäsie, z. B. auf „Helmert: Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie“ zu verweisen. Die hier interessirenden Formeln (13) finden sich auch in „Heine: Handbuch der Kugelfunktionen“ auf Seite 328 angegeben.) Auf dem Ellipsoïd, dessen Rotationsaxe $2r$ und dessen zweite Axe $2\sqrt{r^2+e^2}$ ist, hat der zur reduzirten Poldistanz v gehörige Parallelkreis den Radius $\sin v\sqrt{r^2+e^2}$, und das der Breitenänderung dv entsprechende Element des Meridians beträgt in dem gleichen Polabstand $dv\sqrt{r^2+e^2\cos v^2}$. Ebendort ist der normale Abstand des Ellipsoïds von dem ihm unendlich benachbarten, dessen Polarradius $(r+dr)$ ist, gleich $dr\sqrt{r^2+e^2\cos v^2} : \sqrt{r^2+e^2}$. Somit hat man

$$dx = -dv\sqrt{r^2+e^2\cos v^2} \qquad dy = d\lambda\sin v\sqrt{r^2+e^2} \qquad dz = -dr\sqrt{r^2+e^2\cos v^2} : \sqrt{r^2+e^2}$$

und für die Komponenten der Kraft erhält man demzufolge

$$(13)\quad X = \frac{1}{\sqrt{r^2+e^2\cos v^2}}\frac{dV}{dv} \qquad Y = -\frac{1}{\sin v\sqrt{r^2+e^2}}\frac{dV}{d\lambda} \qquad Z = \frac{\sqrt{r^2+e^2}}{\sqrt{r^2+e^2\cos v^2}}\frac{dV}{dr}$$

Durch Einsetzung des speziellen Werthes b an Stelle von r gewinnt man hieraus die an der Erdoberfläche geltenden Werthe.

Digitized by Google

Nunmehr wende ich mich zu der Auswerthung des Potentials einer bestimmten magnetischen Massenbelegung. Die mathematischen Entwickelungen, welche zur Lösung nicht nur dieser, sondern auch mehrerer anderer mit ihr aequivalenter Aufgaben der theoretischen Physik führen, sind durch die Arbeiten von Lamé, Heine und F. Neumann schon vor langer Zeit angegeben worden. Hier handelt es sich nur noch darum, das von diesen Forschern abgeleitete Resultat in eine für die Ausführung numerischer Rechnungen möglichst geeignete Form zu bringen.

Ich gehe von der Formel aus, welche Heine in seinem „Handbuch der Kugelfunktionen“ für den reziproken Werth der Entfernung R zweier Punkte findet. (a. a. O. Seite 320.) Diese Formel lautet in der von ihm gebrauchten Bezeichnung:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{e} \sum_{n=0}^{n=\infty} \sum_{m=0}^{m=n} (-1)^m a_m^n P_m^n(\cos\theta_1) P_m^n(\cos\theta_2) P_m^n(\varrho_1) Q_m^n(\varrho_2) \cos m(\psi_1 - \psi_2) \qquad (\varrho_1 < \varrho_2)$$

Die Funktion, welche hier P_m^n genannt ist, stimmt nicht vollkommen mit der ebenso bezeichneten, durch Gl. (5) definirten überein; sie ist vielmehr gleich dem Produkt aus dieser und dem Faktor $(\sqrt{-1})^m$. Die sogenannte Kugelfunktion zweiter Art Q_m^n ist durch folgende Gleichung bestimmt:

$$(14) \ldots\ Q_m^n(x) = (x^2-1)^{\frac{m}{2}} x^{-n-m-1} \left[1 + \frac{(n+m+1)(n+m+2)}{2(2n+3)} x^{-2} + \frac{(n+m+1)(n+m+2)(n+m+3)(n+m+4)}{2.4(2n+3)(2n+5)} + \ldots\right]$$

$$(Mod\ x > 1)$$

Nebenbei sei bemerkt, dass sich diese Reihe ergiebt, wenn in der für P_m^n gültigen (nach Heine's Bezeichnung) $-(n+1)$ an Stelle von n gesetzt wird. Ein wesentlicher Unterschied beider Reihen besteht indessen darin, dass die zur Darstellung von Q_m^n dienende unendlich ist, während die andere nach einer endlichen Anzahl von Gliedern abbricht.

Ich setze nun zunächst die Heine'sche Formel in die hier gebrauchte Schreibweise um. Für $\theta_1, \theta_2, \psi_1, \psi_2$ ist $v_1, v_2, \lambda_1, \lambda_2$ zu schreiben. An Stelle von e tritt $\pm ei$, d. h. $\pm e\sqrt{-1}$, da Heine $\sqrt{b^2-a^2}$ durch e bezeichnet. Ich wähle das untere Vorzeichen, so dass ich $i:e$ für $1:e$ zu setzen habe. Infolge dessen muss für ϱ, welches den Quotienten $r:e$ darstellt, nunmehr $ir:e$ geschrieben werden. Der Faktor $(-1)^m$ endlich verschwindet durch Einführung der in Gl. (5) gegebenen Definition von P_m^n. Somit erscheint die reziproke Entfernung zweier Punkte $(r_1\, v_1\, \lambda_1)$ und $(r_2\, v_2\, \lambda_2)$ in der Form

$$(15) \ldots\ \frac{1}{R} = \frac{i}{e} \sum_{n=0}^{n=\infty} \sum_{m=0}^{n=n} a_m^n P_m^n(\cos v_1) P_m^n(\cos v_2) P_m^n\left(\frac{ir_1}{e}\right) Q_m^n\left(\frac{ir_2}{e}\right) \cos m(\lambda_1 - \lambda_2) \qquad \text{für } r_1 < r_2$$

Um diesen Ausdruck für die Zahlenrechnung bequemer zu gestalten, ändre ich die Bezeichnung etwas ab. Ich setze

$$(16) \ldots\ \begin{cases} P_m^n(x) = x^n \cdot p_m^n(x) \\ Q_m^n(x) = x^{-n-1} \cdot q_m^n(x) \end{cases}$$

und schreibe ferner zur Abkürzung:

$$p_m^n\left(\frac{ir}{e}\right) = p_m^n[r]$$
$$q_m^n\left(\frac{ir}{e}\right) = q_m^n[r]$$

Ein Blick auf die Gleichungen (5) und (14) lässt die Bedeutung der hierdurch eingeführten Funktionen p_m^n und q_m^n erkennen und zeigt zugleich, dass dieselben für rein imaginäre Argumente reell und für unendlich grosse gleich 1 sind. Da bei der Anwendung auf das Erdellipsoïd e ungefähr gleich $b:17$ wird, so sieht man weiter leicht ein, dass, von den offenbar kaum in Betracht kommenden Punkten in der Nähe des Erdzentrums abgesehen, die Argumentwerthe überall grosse Zahlen und die Werthe der Funktionen p_m^n und q_m^n daher nirgends beträchtlich von 1 verschieden sind.

Digitized by Google

Beachtet man nun, dass nach Gl. (16)

$$\frac{i}{e}P_m^n\left(\frac{ir_1}{e}\right)Q_m^n\left(\frac{ir_2}{e}\right) = \frac{i}{e}\left(\frac{ir_1}{e}\right)^n\left(\frac{ir_2}{e}\right)^{-n-1}p_m^n\left(\frac{ir_1}{e}\right)q_m^n\left(\frac{ir_2}{e}\right) = \frac{{r_1}^n}{{r_2}^{n+1}}p_m^n[r_1]\,q_m^n[r_2]$$

wird, so findet man durch Substitution in (15)

$$(17)\ldots\ldots\frac{1}{R} = \frac{1}{r_2}\sum_{n=0}^{n=\infty}\sum_{m=0}^{m=n}a_m^n\,p_m^n[r_1]\,q_m^n[r_2]\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^n P_m^n(\cos v_1)\,P_m^n(\cos v_2)\cos m(\lambda_1-\lambda_2) \qquad \text{für } r_1<r_2$$

Man erkennt leicht die grosse Analogie dieser Formel mit der in (4) angegebenen, welche sich auf die Kugel bezieht, und welche ohne weitere Umformungen aus ihr hervorgeht, wenn $e = 0$ gesetzt wird.

Es sei nun wiederum eine magnetische Massenvertheilung mit der Dichtigkeit μ im Punkte $(r\,v\,\lambda)$ vorhanden. In ähnlicher Weise wie vorher bei der Kugel (vgl. 7 und 8) ergiebt sich dann als Werth des Potentials im Punkte $(r\,v\,\lambda)$

$$(18)\ldots V = b\sum_{n=0}^{n=\infty}\sum_{m=0}^{m=n}P_m^n(\cos v)\left[q_m^n[r]\left(\frac{r}{b}\right)^{-n-1}(c_m^n\cos m\lambda + s_m^n\sin m\lambda) + p_m^n[r]\left(\frac{r}{b}\right)^n(\gamma_m^n\cos m\lambda + \sigma_m^n\sin m\lambda)\right]$$

Die Koeffizienten c, s, γ, σ sind durch die folgenden Formeln bestimmt, zu deren Erläuterung zu bemerken ist, dass das Raumelement bei Anwendung elliptischer Polarkoordinaten durch $(r^2+e^2\cos v^2)\sin v\,dr\,dv\,d\lambda$ ausgedrückt wird.

$$(19)\ldots\ldots\begin{cases} c_m^n = a_m^n\,b^{-n-2}\int_0^{2\pi}\cos m\lambda_1\,d\lambda_1\int_0^{\pi}P_m^n(\cos v_1)\sin v_1\,dv_1\int_0^{r}\mu_1\,p_m^n[r_1]\,r_1^n\,({r_1}^2+e^2\cos {v_1}^2)\,dr_1 \\ s_m^n = a_m^n\,b^{-n-2}\int_0^{2\pi}\sin m\lambda_1\,d\lambda_1\int_0^{\pi}P_m^n(\cos v_1)\sin v_1\,dv_1\int_0^{r}\mu_1\,p_m^n[r_1]\,r_1^n\,({r_1}^2+e^2\cos {v_1}^2)\,dr_1 \\ \gamma_m^n = a_m^n\,b^{n-1}\int_0^{2\pi}\cos m\lambda_2\,d\lambda_2\int_0^{\pi}P_m^n(\cos v_2)\sin v_2\,dv_2\int_r^{\infty}\mu_2\,q_m^n[r_2]\,{r_2}^{-n-1}\,({r_2}^2+e^2\cos {v_2}^2)\,dr_2 \\ \sigma_m^n = a_m^n\,b^{n-1}\int_0^{2\pi}\sin m\lambda_2\,d\lambda_2\int_0^{\pi}P_m^n(\cos v_2)\sin v_2\,dv_2\int_r^{\infty}\mu_2\,q_m^n[r_2]\,{r_2}^{-n-1}\,({r_2}^2+e^2\cos {v_2}^2)\,dr_2 \end{cases}$$

Aus dem für V gewonnenen Ausdruck ergiebt sich das Potential an der Erdoberfläche durch Einsetzung von b an Stelle von r. Die drei Komponenten der erdmagnetischen Kraft folgen aus demselben Ausdruck durch Anwendung der bereits abgeleiteten Formeln (13) und darauf folgende Vornahme der gleichen Substitution. Die Differentiation von V nach v und λ, und damit die Berechnung von X und Y bietet keinen Anlass zu weiteren Bemerkungen. Bei der Bestimmung von Z dagegen ist es zweckmässig, eine kleine Umformung vorzunehmen. Um die numerische Berechnung der in Z auftretenden Differentialquotienten von $q_m^n[r]\,r^{-n-1}$ und $p_m^n[r]\,r^n$ nach r zu vereinfachen, setze ich

$$(20)\ldots\ldots\begin{cases} \frac{d\,P_m^n(x)}{d\,x} = n\,x^{n-1}\,\pi_m^n(x) \\ \frac{d\,Q_m^n(x)}{d\,x} = -(n+1)\,x^{-n-2}\,\varkappa_m^n(x) \end{cases} \qquad \text{und zur Abkürzung:} \quad \begin{aligned} \pi_m^n\left(\frac{ir}{e}\right) &= \pi_m^n[r] \\ \varkappa_m^n\left(\frac{ir}{e}\right) &= \varkappa_m^n[r] \end{aligned}$$

Hieraus ergiebt sich leicht

$$\frac{d\,(r^n\,p_m^n[r])}{dr} = n\,r^{n-1}\,\pi_m^n[r] \qquad \frac{d\,(r^{-n-1}\,q_m^n[r])}{dr} = -(n+1)\,r^{-n-2}\,\varkappa_m^n[r]$$

Digitized by Google

und man erkennt ohne Schwierigkeit, dass für die hier in Betracht kommenden Werthe von r die Funktionen π_m^n und $\varkappa_m^n$ ebenso wie die früher definirten p_m^n und q_m^n reell sind und wenig von 1 abweichen.

Ich stelle nunmehr die Werthe der drei Komponenten, wie sich dieselben nach den vorstehenden Bemerkungen für die Punkte der Erdoberfläche ergeben, zusammen. Dabei führe ich noch die Vereinfachung ein, an Stelle von $p_m^n[b]$ u. s. w. kurz p_m^n zu schreiben.

$$(21)\quad \begin{cases} X = \dfrac{b}{\sqrt{b^2+e^2\cos v^2}} \sum_{n=0}^{n=\infty} \sum_{m=0}^{m=n} \dfrac{dP_m^n(\cos v)}{dv} \left[q_m^n (c_m^n \cos m\lambda + s_m^n \sin m\lambda) + p_m^n (\gamma_m^n \cos m\lambda + \sigma_m^n \sin m\lambda)\right] \\ Y = -\dfrac{b}{\sin v \sqrt{b^2+e^2}} \sum_{n=0}^{n=\infty} \sum_{m=0}^{m=n} m P_m^n(\cos v) \left[q_m^n (s_m^n \cos m\lambda - c_m^n \sin m\lambda) + p_m^n (\sigma_m^n \cos m\lambda - \gamma_m^n \sin m\lambda)\right] \\ Z = \dfrac{\sqrt{b^2+e^2}}{\sqrt{b^2+e^2\cos v^2}} \sum_{n=0}^{n=\infty} \sum_{m=0}^{m=n} P_m^n(\cos v) \left[-(n+1)\varkappa_m^n (c_m^n \cos m\lambda + s_m^n \sin m\lambda) + n\pi_m^n (\gamma_m^n \cos m\lambda + \sigma_m^n \sin m\lambda)\right] \end{cases}$$

Alle drei Ausdrücke sind den entsprechenden, welche für die Kugel gelten, und in welche sie durch die Substitution $e = 0$ übergehn, ganz ähnlich. Sie unterscheiden sich von denselben zunächst durch gewisse der Einheit nahe kommende Faktoren, die bei Einführung von ε für den Quotienten $e : b$ in der Form

$$\frac{1}{\sqrt{1+\varepsilon^2\cos v^2}} \qquad \frac{1}{\sqrt{1+\varepsilon^2}} \qquad \frac{\sqrt{1+\varepsilon^2}}{\sqrt{1+\varepsilon^2\cos v^2}}$$

auftreten. Die Grösse ε^2 ist offenbar eine unbenannte Zahl, welche allein von der Abplattung der Erde abhängt. Nennt man den reziproken Werth der letzteren α, so ist $b = (\alpha-1)\ a : \alpha$ und $\varepsilon^2 = (2\alpha-1) : (\alpha-1)^2$.

Eine weitere Abweichung der auf das Ellipsoïd bezüglichen Formeln (21) von den für die Kugel gültigen besteht in dem Auftreten der sogenannten reduzirten statt der geographischen Poldistanz. Streng genommen ist dies nicht einmal als eine Abweichung zu bezeichnen, da diese beiden Winkelgrössen bei der Kugel identisch werden. (Es lag daher bei der bisherigen Behandlung der Potentialberechnung unter der Annahme einer kugelförmigen Erdgestalt eine gewisse, freilich durch Bequemlichkeitsrücksichten gerechtfertigte Willkür darin, dass man gerade die geographische Breite als Argument der Entwicklung einführte. An und für sich, d. h. ohne eine besondere Untersuchung über die zweckmässigste Festsetzung des Breitenarguments anzustellen, hätte man ebensogut die reduzirte oder die geocentrische Breite oder überhaupt eine andere Winkelgrösse einführen können, die sich von diesen nur um einen Betrag von der Grössenordnung der Abplattung unterscheidet.) Da für die Beobachtungspunkte stets die geographische Breite und damit u das ursprünglich Gegebene ist, so hat man daraus v abzuleiten. Dies kann mit Hülfe der Gleichung (11) oder bequemer vermittels der aus letzterer fliessenden Näherungsformel $v = u + {}^1/_4\ \varepsilon^2 \sin 2u$, deren Fehler nirgends über $^1/_2{}''$ steigt, geschehen. Es wäre übrigens nicht schwierig, die Gleichungen (21) so umzuformen, dass darin nicht v sondern u auftritt; sie würden dabei indessen wesentlich an Einfachheit und Uebersichtlichkeit verlieren, ohne dass dieser Nachtheil durch eine nennenswerthe Abkürzung der numerischen Rechnung aufgewogen würde.

Man erkennt leicht, dass durch die bisher berührten Umstände die Potentialberechnung nur einen ganz unbeträchtlichen Zuwachs an mechanischer Rechenarbeit erfährt, wenn man die Abweichung der Erde von der Kugelgestalt berücksichtigt. Dagegen erfordert die Bestimmung der Koeffizienten $p, q, \pi, \varkappa$, durch welche sich die für das Ellipsoïd gültigen Formeln von den auf die Kugel bezüglichen schliesslich noch unterscheiden, eine ziemlich langwierige Zahlenrechnung. Aber diese kann offenbar ein für allemal im Voraus durchgeführt werden, da jene Koeffizienten weder von den Beobachtungsresultaten noch von der Lage der Beobachtungspunkte, vielmehr allein von der Abplattung der Erde abhängen. In der That bezeichnen ja jene Konstanten die Werthe gewisser Funktionen für das Argument $(i\,b : e)$, d. h. $(i : \varepsilon)$ oder $i\,(\alpha-1) : \sqrt{2\alpha-1}$.

Digitized by Google

Ich habe nun die Berechnung der bezeichneten Koeffizienten ausgeführt und zwar für die Funktionen der ersten 6 Ordnungen. Die Resultate sind in den nachstehenden Tabellen zusammengestellt. Da man bisher bei der Potentialbestimmung über die Glieder vierter Ordnung im allgemeinen nicht hinausgegangen ist, und da andrerseits der einzige Versuch, noch die Kugelfunktionen fünfter Ordnung zu berücksichtigen, gezeigt hat, dass auf diesem Wege keine wesentliche Verbesserung zu erreichen ist, so dürften die hier mitgetheilten Werthe auf lange Zeit hinaus mehr als ausreichend sein.

Auf die Frage, welche Grösse der Abplattung der Berechnung zu Grunde zu legen sei, habe ich mich dahin entschieden, den aus verschiedenen Gründen noch immer vielfach angewandten Bessel'schen Werth zu benutzen, d. h. $\alpha = 299.1528$ zu setzen, gleichzeitig aber durch Angabe passender Hülfsgrössen den Uebergang auf jeden andern Werth der Abplattung zu erleichtern.

Zur Erläuterung der Tabellen genügen einige kurze Bemerkungen. Da sich dieselben ohne irgend welche Abweichung auf alle vier Zahlentafeln beziehen, so will ich mich einer zusammenfassenden Bezeichnung bedienen; ich will, statt die Grössen p, π, q, $\varkappa$ stets einzeln zu nennen, den Buchstaben z für jede derselben ohne Unterschied gebrauchen.

Die den Kopf der Vertikalspalten einer jeden Tafel bildenden Zahlen 0,1....6 bezeichnen den obern Index n, die gleichen am Anfang der einzelnen Zeilen stehenden den unteren Index m. An der durch das Zusammentreffen der Vertikalspalte n und der Horizontalreihe m gekennzeichneten Stelle befinden sich stets drei Zahlen. Dieselben stellen die mit Benutzung der Bessel'schen Abplattungszahl berechneten Werthe von

$$z_m^n \qquad \frac{d z_m^n}{d\alpha} \qquad \frac{1}{2}\frac{d^2 z_m^n}{d\alpha^2}$$

dar — und zwar die beiden letzteren in Einheiten der sechsten Dezimalstelle der ersten. Will man also z_m^n für irgend einen andern Werth der Abplattung, der durch $1 : (299.1528 + \Delta\alpha)$ dargestellt sei, finden, so braucht man nur mit Hülfe der aus der entsprechenden Tafel entnommenen Zahlen die Summe

$$z_m^n + \frac{d z_m^n}{d\alpha} \cdot \Delta\alpha + \frac{1}{2}\frac{d^2 z_m^n}{d\alpha^2}(\Delta\alpha)^2$$

zu berechnen; dieselbe stellt den verlangten Werth dar, und zwar, so lange $\Delta\alpha$ absolut genommen nicht grösser als 10 ist, bis auf einen Fehler von höchstens einer Einheit der sechsten Dezimalstelle. (Nebenbei sei bemerkt, dass eine derartige Hülfsrechnung die Werthe der Koeffizienten p, π, q, $\varkappa$ auch für Punkte, die nicht in der Erdoberfläche, sondern nur nahe derselben liegen, abzuleiten gestattet. Es leuchtet dies ohne weiteres ein, wenn man bedenkt, dass jene Koeffizienten nicht von der absoluten Grösse, sondern nur von der Abplattung des Ellipsoïds abhängen und dass letztere für jedes der Erdoberfläche konfokale Ellipsoïd einen verschiedenen Werth besitzt. Die hier mitgetheilten Zahlentafeln reichen daher für die Berechnung des Potentials und der Kraftkomponenten an allen Punkten, an denen magnetische Messungen ausgeführt werden können, vollkommen aus.)

Ich füge noch einige Bemerkungen über die Berechnung der Tabellen hier an. Die Grundlage derselben wird natürlich durch die Definitionsgleichungen (5), (14), (16) und (20) gebildet. Das in diesen allgemein durch x bezeichnete Argument wird hier $ib : e$ oder $i : \varepsilon$, also rein imaginär. In den unendlichen Reihen, welche p, π, q, $\varkappa$ darstellen, kommen indessen nur gerade, negative Zahlen als Exponenten von x vor, so dass am besten x^{-2} als Argument eingeführt wird. Da $x^{-2} = -\varepsilon^2 = -(2\alpha - 1) : (\alpha - 1)^2$ ist, so ergiebt sich bei Benutzung von Bessels Abplattungszahl

$$x^{-2} = -0.006\,719\,218\,7$$

Die Berechnung der nach α genommenen Differentialquotienten von p, π, q, $\varkappa$ geschah mit Hülfe der zur Definition dieser Grössen selbst dienenden Reihen durch Einführung der leicht abzuleitenden Werthe

$$\frac{d x^{-2}}{d\alpha} = +22.574 \cdot 10^{-6} \qquad \frac{1}{2}\frac{d^2 x^{-2}}{d\alpha^2} = -0.07584 \cdot 10^{-6}$$

Digitized by Google

1) Tafel der Koeffizienten p_m^n.

$m;n$	0			1			2			3			4			5			6		
0	1.000 000	0.0	0.00	1.000 000	0.0	0.00	1.002 240	− 7.5	+0.03	1.004 032	−13.5	+0.0$\bar{5}$	1.005 763	−19.4	+0.07	1.007 477	−25.2	+0.08	1.009 183	−30 9	+0.10
1				1.003 354	−11.2	+0.04	1.003 354	−11.2	+0.04	1.004 702	−15.8	+0.05	1.006 243	−21.0	+0.07	1.007 851	−26.4	+0.09	1.009 490	−32.0	+0.11
2							1.006 719	−22.6	+0.08	1.006 719	−22.6	+0.08	1.007 686	−25.8	+0.09	1.008 974	−30 2	+0.10	1.010 410	−35.1	+0.12
3										1.010 096	−34.0	+0.11	1.010 096	−34.0	+0.11	1.010 850	−36.5	+0.12	1.011 947	−40.3	+0.14
4													1.013 484	−45.$\bar{5}$	+0.15	1.013 484	−45.$\bar{5}$	+0.15	1.014 103	−47.6	+0.16
5																1.016 883	−57.0	+0.19	1.016 883	−57.0	+0.19
6																			1.020 293	−68.6	+0.23

2) Tafel der Koeffizienten π_m^n.

$m;n$	0			1			2			3			4			5			6		
0	1.000 000	0.0	0.00	1.000 000	0.0	0.00	1.000 000	0.0	0.00	1.001 344	− 4.5	+0.02	1.002 880	− 9.7	+0.03	1.004 482	−15.1	+0.05	1.006 115	−20.6	+0.07
1				0.996 657	+11.2	−0.04	1.000 006	0.0	0.00	1.001 568	− 5.3	+0.02	1.003 120	−10.$\bar{5}$	+0.04	1.004 706	−15.8	+0.05	1.006 319	−21.3	+0.07
2							1.000 000	0.0	0.00	1.002 240	− 7.5	+0.03	1.003 840	−12.9	+0.04	1.005 378	−18.1	+0.06	1.006 931	−23.3	+0.08
3										1.003 354	−11.2	+0.04	1.005 039	−16.9	+0.06	1.006 500	−21.9	+0.07	1.007 953	−26.8	+0.09
4													1.006 719	−22.6	+0.08	1.008 072	−27.1	+0.09	1.009 384	−31.6	+0.11
5																1.010 096	−34.0	+0.11	1.011 227	−37.8	+0.13
6																			1.013 484	−45.$\bar{5}$	+0.15

3) Tafel der Koeffizienten q_m^n.

$m;n$	0			1			2			3			4			5			6		
0	0.997 769	+7.$\bar{5}$	−0.02	0.995 988	+13.4	−0.04	0.994 273	+19.1	−0.06	0.992 582	+24.8	−0.08	0.990 903	+30.3	−0.10	0.989 233	+35.9	−0.12	0.987 568	+41.4	−0.14
1				0.995 322	+15.6	−0.05	0.993 798	+20.7	−0.07	0.992 213	+26.0	−0.09	0.990 602	+31.3	−0.10	0.988 978	+36.7	−0.12	0.987 348	+42.1	−0.14
2							0.992 374	+25.4	−0.08	0.991 108	+29.7	−0.10	0.989 699	+34.3	−0.11	0.988 216	+39.2	−0.13	0.986 688	+44.3	−0.1$\bar{5}$
3										0.989 267	+35.7	−0.12	0.988 196	+39.3	−0.13	0.986 945	+43.4	−0 14	0.985 589	+47.9	−0.16
4													0.986 094	+46.2	−0.15	0.985 169	+49.3	−0.16	0.984 052	+53.0	−0.18
5																0.982 890	+56.8	−0.19	0.982 079	+59.$\bar{5}$	−0.20
6																			0.979 672	+67.4	−0.22

4) Tafel der Koeffizienten $\varkappa_m^n$.

$m;n$	0			1			2			3			4			5			6		
0	0.993 326	+22.3	−0.07	0.991 99$\bar{5}$	+26.7	−0.09	0.990 476	+31.7	−0.11	0.988 896	+37.0	−0.12	0.987 291	+42.3	−0.14	0.985 672	+47.7	−0.16	0.984 048	+53.0	−0.18
1				0.990 669	+31.1	−0.10	0.989 688	+34.4	−0.11	0.988 346	+38.8	−0.13	0.986 871	+43.7	−0.1$\bar{5}$	0.985 33$\bar{5}$	+48.8	−0.16	0.983 766	+53.9	−0.18
2							0.987 326	+42.2	−0.14	0.986 694	+44.3	−0.1$\bar{5}$	0.985 612	+47.8	−0.16	0.984 322	+52.1	−0.17	0.982 920	+56.7	−0.19
3										0.983 947	+53.3	−0.18	0.983 516	+54.7	−0.18	0.982 635	+57.6	−0.19	0.981 513	+61.3	−0.20
4													0.980 588	+64.4	−0.21	0.980 278	+65.4	−0.22	0.979 545	+67.8	−0.22
5																0.977 254	+75.3	−0.2$\bar{5}$	0.977 021	+76.1	−0.25
6																			0.973 942	+86.1	−0.28

Digitized by Google

Alle Rechnungen wurden so geführt, dass die Schlussresultate bis auf 7 Stellen nach dem Komma scharf erhalten wurden. Vor der Aufnahme in die hier abgedruckten Tabellen wurden dieselben noch um eine Stelle verkürzt. Ergab sich dabei als Schlussziffer eine durch Abrundung nach oben entstandene 5, so wurde diese, die bei weiterer Abrundung einfach wegfallen muss, durch einen horizontalen darüber gesetzten Strich gekennzeichnet. Um die angegebene Schärfe der Resultate zu erreichen, genügte es im allgemeinen, die vier ersten Glieder der unendlichen Reihen zu berücksichtigen. Nur in einigen wenigen Fällen musste noch das den Faktor x^{-8} enthaltende Glied in Betracht gezogen werden. Dass alle Resultate durch ausreichende Kontrollrechnungen gesichert wurden, ist selbstverständlich; überdies sind die meisten Zahlen doppelt und zwar stets auf zwei verschiedenen Wegen berechnet worden.

Die hiernach eingehaltene Genauigkeit der Resultate kann leicht als weit übertrieben erscheinen, und in der That wird man bei einer Anwendung derselben sehr wohl eine weitere Abrundung vornehmen können. Aber es war einerseits zweckmässig, die Zahlen so genau anzugeben, dass sie auch in Zukunft bei der Verwendung eines vervollkommneten Beobachtungsmaterials unzweifelhaft ausreichen werden — andererseits ist es bei der mathematischen Behandlung experimentell bestimmter Grössen (hier also der erdmagnetischen Messungsresultate) stets von Wichtigkeit, alle von diesen empirischen Daten unabhängigen Rechnungen so scharf durchzuführen, dass sie im Vergleich mit jenen als absolut genau gelten können. Dass die Abplattung der Erde noch um einen solchen Betrag unsicher ist, dass die davon abhängigen Koeffizienten p, π, q, $\varkappa$ thatsächlich nicht die hier erstrebte Genauigkeit besitzen, ist dabei von geringerer Bedeutung; es kommt vor allen Dingen darauf an, dass diese Koeffizienten einer und derselben genau definirten Annahme über die Erdgestalt entsprechen.

Ich bemerke schliesslich noch, dass, wie sich weiterhin (S. 23) zeigen wird, eigentlich die Kenntniss der Quotienten $\pi_m^n : p_m^n$ und $\varkappa_m^n : q_m^n$ für den Zweck der Potentialberechnung ausreicht. Wenn ich es trotzdem vorgezogen habe, die Koeffizienten p, π, q, $\varkappa$ einzeln anzugeben, so geschah dies hauptsächlich wegen der einfacheren theoretischen Bedeutung derselben, die ihnen ein grösseres Interesse und eine weitergehende Verwendbarkeit verleiht, als ihre Quotienten besitzen.

Die analytische Darstellung des magnetischen Zustands der Erde auf Grund der Beobachtungen.

In der Einleitung deutete ich an, dass durch die Ergebnisse des vorhergehenden Abschnitts die Potentialberechnung für das Ellipsoïd auf diejenige für die Kugelfläche zurückgeführt wird. Die auf Grund der Beobachtungen anzustellende numerische Rechnung erfährt daher weder in ihrer Anordnung noch in ihrem Umfange wesentliche Aenderungen, wenn die Abplattung der Erde berücksichtigt wird. Die in diesem Falle eintretenden Aenderungen sind, nochmals kurz zusammengestellt, die folgenden. Statt der geographischen Breite ist die reduzirte Breite einzuführen, an Stelle der unmittelbar aus den Beobachtungen der Elemente folgenden Kraftkomponenten X, Y, Z sind die offenbar nicht beträchtlich von denselben abweichenden Grössen

$$(1)\ldots\ldots\ldots\ldots \overline{X} = X\sqrt{1+\varepsilon^2 \cos v^2} \qquad \overline{Y} = Y\sqrt{1+\varepsilon^2} \qquad \overline{Z} = Z\sqrt{\frac{1+\varepsilon^2 \cos v^2}{1+\varepsilon^2}}$$

als Grundlage der Rechnung zu benutzen, und endlich sind den Koeffizienten der nach Kugelfunktionen fortschreitenden Reihen die im vorigen Abschnitt berechneten Faktoren hinzuzufügen. Die letzteren verschmelzen mit den von den geographischen Koordinaten abhängigen Faktoren und ändern daher die Form der Gleichungen ebensowenig, wie dies die beiden zuvor genannten, eine blosse Vorbereitungsrechnung darstellenden Abweichungen thun. Die folgenden Ausführungen gelten daher allgemein, man mag die Abplattung der Erde in Betracht ziehen oder nicht.

Neben der genaueren Berücksichtigung der Erdgestalt ist, wie ich gleichfalls schon in der Einleitung hervorhob, die selbstständige Behandlung der drei Komponenten Grundbedingung für einen weiteren Fortschritt der Theorie des Erdmagnetismus. Nur durch eine solche Behandlung lässt sich die Einführung von Hypothesen umgehen, deren Anwendung trotz der grossen Wahrscheinlichkeit ihrer angenäherten

Digitized by Google

Gültigkeit unberechtigt ist, sobald man ohne sie, allein auf die beobachteten Thatsachen gestützt, zum Ziele gelangen und damit gleichzeitig ihre Richtigkeit prüfen kann. Solcher Hypothesen kommen zwei in Betracht: die Annahme, dass ein erdmagnetisches Potential existire und die zweite, dass die Ursache desselben ihren Sitz ausschliesslich im Innern der Erde habe.

Besitzt der Erdmagnetismus überhaupt ein Potential? Diese Frage ist durchaus nicht unbedingt zu bejahen. Soweit die magnetischen Kräfte von elektrischen Strömungen herrühren, haben sie in der That innerhalb des von diesen durchflossenen Raumes kein Potential. Ein solches ist nur ausserhalb der Strömungsgebiete und insoweit magnetische Massen wirksam sind, vorhanden; wenigstens gilt dies nach unseren bisherigen physikalischen Erfahrungen. Die Möglichkeit, dass auch in diesen Fällen eine geringfügige, bis jetzt nur wegen ihrer Kleinheit unbemerkt gebliebene Abweichung vom Potentialgesetz stattfinden könnte, ist indessen wohl nicht ausgeschlossen. Die durch die Rotation der Erde bedingte Verschiedenheit in der Bewegung ihrer einzelnen Theile, eine nicht ganz vollkommene oder erst in messbarer Zeit erfolgende Wirkung der magnetischen Kraft durch den Erdkörper hindurch — alles dies könnte vielleicht einen Einfluss der angedeuteten Art ausüben. Jedenfalls erscheint es also geboten, die Existenz des Potentials nicht von vornherein anzunehmen. Gauss, dem dies nicht entgangen ist, zeigt, wie man auf Grund der Beobachtungen die Richtigkeit der Annahme eines Potentials prüfen kann, und führt in einem Beispiel die Prüfung näherungsweise durch. Dieselbe beruht auf dem Satz, dass das über irgend eine geschlossene Kurve erstreckte Integral

$$\int T \cos\theta \, ds$$

in dem T die Intensität der magnetischen Kraft und θ den Winkel ihrer Richtung mit der des Kurvenelements ds bezeichnet, dann und nur dann den Werth Null annimmt, wenn überall auf der Kurve ein eindeutiges Potential besteht. Ergiebt sich für jenes Integral ein von Null verschiedener Werth, so kann man aus demselben, soweit er nicht auf Rechnung der Beobachtungsfehler zu setzen ist, einen Schluss auf die Ursachen der Abweichung ziehen. Nimmt man den bisherigen Erfahrungen entsprechend an, dass solche Ursachen ausschliesslich elektrische Ströme sein können, so lässt sich nämlich die Gesammtintensität der Strömung, welche irgend eine durch jene Kurve begrenzte Fläche durchdringt, bestimmen. Wird dieselbe, in elektromagnetischen Einheiten gemessen, durch J bezeichnet, so ist

$$(2) \quad \int T \cos\theta \, ds = 4\pi J.$$

Die positive Richtung von J ist nach derjenigen Seite der Fläche gewendet, von der aus gesehen die Kurve bei der Integration entgegengesetzt der Bewegung des Uhrzeigers durchlaufen wird. Ausser der Gesammtintensität lässt sich aus der Vertheilung der magnetischen Kräfte auf der Kurve nichts Wesentliches über die Beschaffenheit der Strömung erkennen. Eine vollständige Bestimmung derselben innerhalb eines räumlichen Gebiets ist nur möglich, wenn in dessen sämmtlichen Punkten die magnetische Kraft nach Richtung und Grösse bekannt ist.

In Betreff der zweiten vorher erwähnten Hypothese ist Folgendes zu bemerken. Derjenige Theil der erdmagnetischen Kraft, welcher ein Potential besitzt, möglicherweise also die ganze Kraft, kann aus dem Potential in bekannter Weise berechnet werden, und umgekehrt ist dieses aus den Kraftkomponenten bestimmbar. So lange letztere, wie es gegenwärtig der Fall ist, nur an der Erdoberfläche genau beobachtet werden können, sind auch die Potentialwerthe nur für die Punkte dieser Fläche zu berechnen. Dies kann nun unter Benutzung einer der horizontalen Komponenten ohne jede weitere Annahme in aller Strenge geschehen. (Nur muss, wenn Y benutzt wird, ausserdem X für alle Punkte einer die beiden Pole verbindenden Linie bekannt sein.) Mit Hülfe der vertikalen Komponente allein ist das Gleiche jedoch nur dann möglich, wenn man entweder weiss, dass der Sitz der erdmagnetischen Kraft nur innerhalb oder dass er nur ausserhalb der Erdoberfläche zu suchen sei. Durch geeignete Benutzung aller drei Komponenten ist man dagegen in der Lage, nicht nur zwischen diesen beiden Möglichkeiten zu entscheiden, sondern auch, wenn ein Theil der erdmagnetischen Kraft im innern, ein anderer im äusseren Raume seinen Ursprung hat, diese Theile gesondert darzustellen. Für die Untersuchung der periodischen Schwankungen des Erdmagnetismus

Digitized by Google

ist dieses voraussetzungslose Verfahren das einzig zulässige. Bezüglich des nur langsam veränderlichen Haupttheils der erdmagnetischen Kraft ist die Annahme von im äussern Raume gelegenen Ursachen freilich wenig wahrscheinlich. Deshalb konnte Gauss bei seinem Versuch von dieser Möglichkeit ganz absehen und sich damit begnügen, die Berechtigung der entgegengesetzten Annahme nachträglich aus den befriedigenden Ergebnissen, welche mit ihrer Hülfe gewonnen worden waren, herzuleiten. Die Möglichkeit, dass wenigstens ein geringer Theil der erdmagnetischen Kraft auf Ursachen ausserhalb der Erde zurückzuführen sei, bleibt indessen bestehen, und daher muss, entsprechend der von Gauss selbst ausgesprochenen Forderung, die strenge Rechnung durchgeführt werden, sobald die empirische Grundlage dazu ausreicht.

In den vorstehenden Bemerkungen ist bereits die nicht sowohl durch theoretische Schwierigkeiten als vielmehr durch die Beschaffenheit des Beobachtungsmaterials bedingte Beschränkung auf die magnetischen Erscheinungen an der Erdoberfläche eingeführt worden. Da diese letzteren eine scharf umgrenzte und zugleich die wichtigste Aeusserung der erdmagnetischen Kraft darstellen, und da sie ausserdem jeder späteren Untersuchung der oberhalb oder unterhalb jener Fläche stattfindenden Erscheinungen zum bequemsten Ausgangspunkt dienen können, so ist die vorläufige Beibehaltung jener Beschränkung auch in methodischer Beziehung durchaus gerechtfertigt. Dazu kommt noch, dass der Schwerpunkt jener späteren Untersuchung, die keine Schwierigkeiten bietet, sobald genügende Erfahrungsdaten gewonnen sind, in einer anderen Richtung liegt. Die Aenderungen, welche die erdmagnetische Kraft bei der Entfernung von der Erdoberfläche aufweist, sind weniger an sich selbst, als wegen der Schlüsse, die sie auf den Ursprung dieser Kraft machen lassen, interessant. Wenn insbesondere der Sitz derselben eine dünne Schicht in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche wäre, so würde man zu einer genauen Kenntniss von der Vertheilung der wirkenden Ursachen in dieser Schicht und damit wohl zu einer sicheren Feststellung ihrer physikalischen Grundlage gelangen. Liegt hierin einerseits die Aufforderung, eingehende Untersuchungen in dieser Richtung anzustellen, so lässt es doch andererseits eine selbstständige Behandlung der Kräftevertheilung an der Erdoberfläche um so gerechtfertigter erscheinen. (Die einzige, aber freilich sehr wesentliche Schwierigkeit bei jenen Untersuchungen bietet die Gewinnung eines zuverlässigen Beobachtungsmaterials. Ob es jemals möglich sein wird, genügend scharfe Werthe der magnetischen Elemente in grosser Höhe über dem Erdboden oder in der Tiefe des Meeres zu erhalten, ist natürlich gegenwärtig nicht zu entscheiden. Messungen in Bergwerken andrerseits, deren Ausführung an sich keinen Schwierigkeiten begegnet, unterliegen mehr als alle anderen den schwer bestimmbaren Einflüssen lokaler Störungen. Könnte man freilich in jedem einzelnen Punkte der Erdrinde die Grösse und Richtung der Kraft ermitteln, dann würde der Begriff der Störung entweder überhaupt wegfallen oder er würde wenigstens scharf definirt werden können. Jene Bedingung ist aber natürlich unerfüllbar, und daher wird letzteres nur durch genaue Ermittelung der Ursachen der Störungen möglich werden. Mit diesem Umstande hängt es zusammen, dass auch bei der auf die Erdoberfläche beschränkten Betrachtung eine kleine Ungenauigkeit zunächst unvermeidlich ist. Alle Messungen sind an Punkten der physischen Erdoberfläche ausgeführt; die Rechnung setzt dagegen die Kenntniss der magnetischen Elemente an den Punkten des für dieselbe angenommenen Ellipsoïds voraus. Es müsste daher eigentlich eine im wesentlichen von der Seehöhe des Beobachtungsortes abhängige Reduktion der gemessenen Werthe auf das Ellipsoïd vorgenommen werden. Dieselbe kann theoretisch leicht ermittelt werden, doch nur, wenn man bestimmte Annahme über den Sitz der magnetischen Kraft macht. Die Korrektionen hängen also von vorläufig nicht genau bekannten Umständen ab; sie ergeben sich aber ausserdem auf jeden Fall als unbedeutend, was durch vereinzelte Beobachtungen bestätigt wird — es dürfte daher am besten sein, sie bis auf weiteres ganz zu vernachlässigen.)

Nach diesen Vorbemerkungen wende ich mich nun zu der Aufgabe, die in (2) gegebene allgemeine Gleichung für den vorliegenden Fall zu spezialisiren. Ich wähle als Integrationsweg den Umring eines unendlich kleinen Vierecks, dessen Ecken durch die geographischen Koordinaten

$$v, \lambda \qquad v, \lambda+d\lambda \qquad v+dv, \lambda+d\lambda \qquad v+dv, \lambda$$

bestimmt sind. Die hier angegebene Reihenfolge soll die Richtung der wachsenden Weglänge s andeuten. Zufolge der zu Gleichung (2) gegebenen Erläuterung gilt dann die elektrische Strömung, welche das beschriebene Viereck durchsetzt, als positiv, wenn sie ins Innere der Erde gerichtet ist. Die vier Seiten der Figur haben der Reihe nach die Länge

Digitized by Google

$$\sqrt{b^2+e^2}\,\sin v\,d\lambda \qquad \sqrt{b^2+e^2\cos v^2}\,dv \qquad \sqrt{b^2+e^2}\,(\sin v+\cos v\,dv)\,d\lambda \qquad \sqrt{b^2+e^2\cos v^2}\,dv$$

Beachtet man nun noch, dass $T\cos\theta$ sich für jede dieser Seiten auf eine der beiden horizontalen Komponenten oder auf deren negativ genommenen Werth reduzirt, so kann man das in (2) auftretende Integral berechnen. Man findet dafür nach einfacher Umformung

$$-\sqrt{b^2+e^2\cos v^2}\,\frac{dX}{d\lambda}\,dv\,d\lambda - \sqrt{b^2+e^2}\,\frac{d(Y\sin v)}{dv}\,dv\,d\lambda$$

Mit Benutzung der durch (1) erklärten Bezeichnung erhält man also

$$(3)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \left[\frac{d\overline{X}}{d\lambda}+\frac{d(\overline{Y}\sin v)}{dv}\right] b\,dv\,d\lambda = -4\pi J$$

Der Flächeninhalt des unendlich kleinen Vierecks beträgt

$$dw = b^2\sqrt{1+\varepsilon^2}\,\sqrt{1+\varepsilon^2\cos v^2}\,\sin v\,dv\,d\lambda$$

Wird also die spezifische Stromstärke i genannt, was durch die Beziehung $J = i\,dw$ ausgedrückt wird, so ergiebt sich

$$(4)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots i = -\frac{1}{4\pi b\sin v\sqrt{1+\varepsilon^2}\sqrt{1+\varepsilon^2\cos v^2}}\left[\frac{d\overline{X}}{d\lambda}+\frac{d(\overline{Y}\sin v)}{dv}\right]$$

Wenn speziell an einer Stelle

$$(5)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{d\overline{X}}{d\lambda}+\frac{d(\overline{Y}\sin v)}{dv} = 0$$

gefunden wird, so ist damit bewiesen, dass dort keine zur Erdoberfläche senkrechte elektrische Strömung existirt. Von vornherein die Unmöglichkeit solcher Ströme behaupten zu wollen, wäre ungerechtfertigt, so sehr auch alle Beobachtungen, abgesehen von den wohl nicht mehr zu bezweifelnden Polarlichterscheinungen in geringer Höhe über dem Erdboden, gegen die Annahme einer elektrischen Leitungsfähigkeit der Luft von gewöhnlicher Dichte sprechen. Mit Sicherheit kann doch aus diesen Beobachtungen nur geschlossen werden, dass die Leitungsfähigkeit unter einer gewissen sehr niedrigen Grenze liegt. Gleichung (4) zeigt nun, dass nur ganz ausserordentlich schwache Ströme in Betracht kommen. Es könnte daher selbst bei einem sehr grossen Leitungswiderstand der Luft eine merkliche Abweichung von dem in Gleichung (5) angegebenen Zustande eintreten.

Nothwendig für eine genaue Untersuchung in dieser Richtung ist eine nur durch magnetische Landesvermessungen zu erzielende eingehende Kenntniss der Kraftvertheilung in einem grösseren, zusammenhängenden Gebiete. Es liegt dies an dem Umstande, dass eine scharfe Bestimmung der hier in Betracht kommenden Differentialquotienten der horizontalen Theilkräfte aus vereinzelten Werthen der letzteren unmöglich ist. Ein günstiger Umstand ist es dabei, dass für jedes grössere Gebiet die Ermittelung der etwaigen, dasselbe durchsetzenden Ströme unabhängig von den Messungen an anderen Orten ist. Eine unvollkommene Kenntniss der Kraftvertheilung selbst auf dem grössten Theil der Erdoberfläche hindert daher nicht die scharfe Durchführung der Rechnung für solche Gebiete, deren magnetischer Zustand genau bekannt ist. Die hier erzielten Ergebnisse könnten dann möglicherweise so verallgemeinert werden, dass sie auch auf andere Gebiete übertragen werden dürften. Ein solcher Fall läge beispielsweise vor, wenn an allen genauer untersuchten Stellen der Erdoberfläche von möglichst verschiedener Lage und Beschaffenheit die Gleichung (5) erfüllt gefunden würde.

Digitized by Google

Eine vollständige Kenntniss der hypothetischen Ströme an jedem Punkte der Erdoberfläche würde gewonnen werden, wenn die Werthe der horizontalen Komponenten überall bekannt wären. Dagegen sind mit der Kenntniss der Ströme keineswegs umgekehrt die von ihnen ausgeübten Kräfte gegeben. Der Grund hiervon ist, dass wir die Kräfte, welche von Stromelementen ausgehen — und nur letztere sind uns hier bekannt — garnicht kennen; wir sind nur im Stande, die Wirkung geschlossener Ströme zu berechnen. Nun kann man sich aber die durch die Erdoberfläche hindurchtretenden Elektrizitätsmengen auf unendlich mannigfaltige Weise im innern und äussern Raume so fortgeführt denken, dass geschlossene Ströme entstehen, und jeder dieser verschiedenen Möglichkeiten entspricht ein anderes Kräftesystem auf der Erdoberfläche. (Dass überhaupt geschlossene Ströme möglich sind, hat zur Voraussetzung, dass die Summe der in jedem Zeittheilchen von innen nach aussen fliessenden Elektrizitätsmengen gleich der Summe der entgegengesetzt strömenden ist. Dies ist nun in der That der Fall, wie man nicht nur durch allgemeine Erwägungen, sondern auch durch Integration der Gleichung (3) findet.) Es könnte daher auch geradezu das wirklich beobachtete System der Horizontalkräfte gänzlich als eine Wirkung von Strömungen angesehen werden, deren die Erdoberfläche durchbohrende Elemente wir allein kennen. Bei dieser Auffassung würden wir somit für keinen Theil der erdmagnetischen Kraft, an der Oberfläche der Erde wenigstens, ein Potential annehmen. Nun wird aber durch die Einführung des Potentials die Theorie ausserordentlich vereinfacht, und deshalb werden wir die vorhandene Unbestimmtheit gerade umgekehrt dazu benutzen, einen möglichst grossen Theil der magnetischen Horizontalkraft auf ein Potential zurückzuführen. Wir werden uns mit anderen Worten die etwaigen durch die Erdoberfläche dringenden Strömungen so geschlossen denken, dass ihre magnetischen Wirkungen in dieser Fläche möglichst gering werden. Nach den bisherigen Beobachtungen und Potentialberechnungen zu schliessen, werden sich diese Wirkungen, wofern sie sich nicht überhaupt als verschwindend herausstellen, auf ein System sehr kleiner magnetischer Kräfte reduziren lassen. Durch Subtraktion derselben von den viel grösseren, thatsächlich beobachteten Kräften würde sich alsdann der durch ein Potential darstellbare Haupttheil dieser letzteren ergeben. Wie weit dieser von magnetischen Massen oder geschlossenen elektrischen Strömen innerhalb, wie weit er von solchen ausserhalb der Erde herrührt, das lässt endlich, wie schon mehrfach erwähnt wurde, die Untersuchung der vertikalen Komponente erkennen.

Die Gesichtspunkte, unter denen die Bearbeitung des Beobachtungsmaterials zu erfolgen hat, sind in den vorhergehenden Betrachtungen dargelegt. Die wirkliche Ausführung kann nun aber noch in verschiedener Weise erfolgen. Im wesentlichen sind zwei Methoden denkbar, die im einzelnen noch manche Modifikationen erfordern, je nachdem die Beobachtungsdaten sich auf einzelne Punkte oder auf mehrere Parallelkreise beziehen.

Die erste Methode setzt die Existenz eines Potentials voraus. Dasselbe wird in eine nach Kugelfunktionen fortschreitende Reihe entwickelt gedacht. Die Koeffizienten derselben bilden die gesuchten Unbekannten. Aus dem Potentialausdruck ergeben sich Reihen für die einzelnen Komponenten der Kraft. Durch Einsetzung der Beobachtungsergebnisse in diese Reihen erhält man zahlreiche lineare Gleichungen für die Unbekannten, deren Werthe schliesslich durch eine Ausgleichungsrechnung mittels der Methode der kleinsten Quadrate gefunden werden. In dieser Weise ist das Problem bisher behandelt worden.

Das Charakteristische der zweiten Methode besteht darin, dass zunächst für jede einzelne Komponente eine analytische Darstellung ihrer Werthe auf der ganzen Erdoberfläche abgeleitet wird, worauf die weitere theoretische Entwickelung an die drei so erhaltenen Darstellungen anknüpft.

Ich beschränke mich in den folgenden Darlegungen auf diese zweite Methode. Die andere bedarf, da sie allen bisherigen Arbeiten zu Grunde liegt, keiner Erläuterung, und die Abänderungen, welche durch die Berücksichtigung der Erdabplattung nothwendig werden, sind unbedeutend und durch die Bemerkungen am Anfang dieses Abschnitts genügend bezeichnet. Vor allen Dingen aber sprechen mehrere Gründe dafür, dass in Zukunft stets der zweite Weg eingeschlagen werde. Derselbe ist nicht nur kürzer und bequemer als der erste, weil er im allgemeinen die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate vermeidet; er ist auch in theoretischer Hinsicht vorzuziehen. Die Annahme der Existenz eines Potentials wird vermieden, und die etwa zwischen den einzelnen Komponenten unter dieser Annahme bestehenden Widersprüche werden nicht durch eine Ausgleichungsrechnung verdeckt, sondern auf ihre physikalischen Ursachen zurückgeführt. (Nachträglich auf Grund der Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung könnte dies allerdings auch bei der ersten Methode geschehen.)

Digitized by Google

Um den Zusammenhang nicht zu unterbrechen, gehe ich zunächst nicht auf die Frage ein, in welcher Weise die Entwickelung der verschiedenen Elemente nach Kugelfunktionen am zweckmässigsten vorzunehmen sei, sondern setze vorläufig die nöthigen Reihen als gegeben voraus.

Wie aus den folgenden Ausführungen hervorgehen wird, müssen die Grössen $\overline{X} \sin v$, $\overline{Y} \sin v$ und $\overline{Z}$ nach Kugelfunktionen entwickelt werden; es ist dagegen nicht nothwendig, $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ selbst in dieser Form darzustellen. Da indessen diese letzteren selbständiges Interesse darbieten, da sie überdies Verwendung finden können und endlich ohne gar zu grossen Mehraufwand von rechnerischer Arbeit zu ermitteln sind, so will ich sie gleichfalls mit in Betracht ziehen.

Unter Benutzung der durch die Gleichungen

$$\sum f(n, m) = \sum_{n=0}^{n=\nu} \sum_{m=0}^{m=n} f(n, m) \qquad \text{und} \qquad P_m^n = P_m^n(\cos v)$$

definirten Abkürzungen sei

$$(6) \ldots\ldots \begin{cases} \overline{X} = \sum P_m^n (b_m^n \cos m\lambda + c_m^n \sin m\lambda) & \overline{X} \sin v = \sum P_m^n (B_m^n \cos m\lambda + C_m^n \sin m\lambda) \\ \overline{Y} = \sum P_m^n (d_m^n \cos m\lambda + e_m^n \sin m\lambda) & \overline{Y} \sin v = \sum P_m^n (D_m^n \cos m\lambda + E_m^n \sin m\lambda) \\ \overline{Z} = \sum P_m^n (f_m^n \cos m\lambda + k_m^n \sin m\lambda) & \end{cases}$$

Im Falle der Existenz eines Potentials stellen die beiden Integrale

$$U = \int_0^v \overline{X} dv \qquad W = -\int_0^\lambda \overline{Y} \sin v \, d\lambda$$

wenn dem zweiten der von λ unabhängige Theil des ersten, $\psi(v)$, hinzugefügt wird, eine und dieselbe Funktion, welche eben das Potential ist, dar. Soll nun die Voraussetzung, dass ein solches besteht, nicht eingeführt werden, so ist eine getrennte Berechnung von U und W geboten. Der Darstellung des Ganges, den diese Berechnung zu nehmen hat, schicke ich noch eine aus der Natur der zu Grunde liegenden physikalischen Aufgabe fliessende Bemerkung voraus. Die horizontale Komponente der erdmagnetischen Kraft hat überall einen endlichen, eindeutigen Werth und, wo dieser nicht gleich Null ist, eine bestimmte Richtung; sie ist ferner überall stetig veränderlich. (Starke lokale Störungen, welche auf kleine Gebiete beschränkt sind, sind bei einer die ganze Erdoberfläche umfassenden Betrachtung natürlich als ausgeglichen anzunehmen; sie würden, wollte man sie berücksichtigen, angenähert wie Unstetigkeiten wirken.) Daraus folgt, dass $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ überall endlich und, ausser an den Polen, stetig sind. In der Nähe des Nordpols sind diese Komponenten beziehungsweise von der Form $(a \cos \lambda + b \sin \lambda)$, $(-b \cos \lambda + a \sin \lambda)$; am Südpol nähern sie sich den Werthen $(a' \cos \lambda + b' \sin \lambda)$, $(b' \cos \lambda - a' \sin \lambda)$, wobei a, b, a', b' gewisse Konstanten bezeichnen.

Die zur Darstellung von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ in (6) angegebenen Reihen können diese an den Polen unstetigen Grössen nur dann genau ausdrücken, wenn sie ins Unendliche fortgesetzt gedacht werden. Um mit einer endlichen Gliederzahl eine Darstellung zu gewinnen, deren Annäherung sich beliebig weit treiben lässt, muss man einen die Unstetigkeit enthaltenden Ausdruck, etwa

$$\left(\frac{a+a'}{2} + \frac{a-a'}{2} \cos v\right) \cos \lambda + \left(\frac{b+b'}{2} + \frac{b-b'}{2} \cos v\right) \sin \lambda = (\alpha + \alpha' \cos v) \cos \lambda + (\beta + \beta' \cos v) \sin \lambda$$

von $\overline{X}$, sowie einen entsprechenden, $(\alpha' + \alpha \cos v) \sin \lambda - (\beta' + \beta \cos v) \cos \lambda$, von $\overline{Y}$ absondern. Dieser Ausdruck enthält keine Kugelfunktionen, er lässt sich aber nach solchen in eine unendliche Reihe entwickeln, deren Koeffizienten sich nicht der Null, sondern denjenigen von $\overline{X}$, bezw. $\overline{Y}$ nähern.

Digitized by Google

Die für $\overline{X} \sin v$ und $\overline{Y} \sin v$ angegebenen Reihen müssen, da $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ überall endlich sind, der Bedingung genügen, an beiden Polen den Werth Null darzustellen. Kleine Abweichungen, welche ja in der That durch die Fehler der zu Grunde liegenden Beobachtungen und durch die bei einer endlichen Reihe unvollkommene Wiedergabe derselben hervorgerufen werden können, sind durch Ausgleichung wegzuschaffen. Unter der Voraussetzung, dass dies geschehen sei, ergeben sich für jede der Koeffizientenreihen B und D zwei bei beiden gleichgebildete Gleichungen, von denen ich daher nur die für B gültigen angebe:

$$(7)\ \ldots\ldots\ldots \begin{cases} B_0^0 + \frac{2}{3} B_0^2 + \frac{8}{35} B_0^4 + \frac{16}{231} B_0^6 + \frac{128}{6435} B_0^8 + \ldots\ldots = 0 \\ B_0^1 + \frac{2}{5} B_0^3 + \frac{8}{63} B_0^5 + \frac{16}{429} B_0^7 + \frac{128}{12155} B_0^9 + \ldots = 0 \end{cases}$$

Diese Gleichungen sagen aus, dass $\overline{X} \sin v$ in jedem Pol den Werth Null besitzt. Die in ihnen auftretenden Koeffizienten sind die Werthe der Funktionen P_0^{2n} für $v = 0$ und $v = \pi$ in der ersten Gleichung, von P_0^{2n+1} für $v = 0$ und $-P_0^{2n+1}$ für $v = \pi$ in der zweiten.

Ich kehre zu der Aufgabe, die Integrale U und W zu berechnen, zurück. Bezüglich des letzteren ergiebt sich sofort

$$(8)\ldots W = -(D_0^0 + D_0^1 P_0^1 + D_0^2 P_0^2 + \ldots)\lambda + \sum P_m^n \left(\frac{1}{m} E_m^n \cos m\lambda - \frac{1}{m} D_m^n \sin m\lambda \right) = -\sin v \cdot \varphi(v) \cdot \lambda + W_0$$

Der den Faktor λ enthaltende Bestandtheil, welcher nach den Bemerkungen zu (7) an den Polen verschwindet und daher als Produkt aus $\sin v$ und einer überall endlichen Grösse $\varphi(v)\lambda$ geschrieben werden kann, ist eine durchgehends endliche und, wenn λ auf die Werthe von 0 bis 2π beschränkt wird, eindeutige Funktion, die am Anfangsmeridian (doch nicht längs desselben) unstetig wird. Er kann daher nach Kugelfunktionen entwickelt und mit W_0 vereinigt werden, wobei an der Unstetigkeitsstelle das Mittel der beiderseitigen Grenzwerthe Darstellung findet. Eine solche Entwickelung wäre aber unbrauchbar, weil ihre Koeffizienten nicht gegen Null konvergiren, so dass die numerische Rechnung darnach unausführbar wird. Die in (8) gegebene Zerlegung von W ist daher nothwendig. Die dabei auftretende, als $\varphi(v)$ bezeichnete Funktion kann übrigens, wie man leicht einsieht, auch aus der Entwickelung von $\overline{Y}$ gewonnen werden. Es ist

$$\varphi(v) = d_0^0 + d_0^1 P_0^1 + d_0^2 P_0^2 + \ldots\ldots$$

Nicht ganz so einfach gestaltet sich die Ermittelung von U. Es ist zunächst klar, dass zwischen den Koeffizienten der beiden Reihen für U und $\overline{X}$ keine einfache Beziehung bestehen kann. Dagegen scheint eine solche Beziehung möglich, wenn man $\overline{X} \sin v$ an Stelle von $\overline{X}$ einführt. Dies liegt daran, dass in jeder nach Kugelfunktionen fortschreitenden Entwickelung $\cos m\lambda$ oder $\sin m\lambda$ immer gerade mit der m-ten Potenz von $\sin v$ multiplizirt auftritt, welcher Faktor bei der Integration oder Differentiation nicht erhalten bleibt, sondern in $\sin v^{m-1}$ übergeht. (Bei der letzten Angabe ist der Fall, dass im Integral der Bogen v selbst auftritt, ausser Acht gelassen.)

Um nun U aus $\overline{X} \sin v$ abzuleiten, bediene ich mich einer Identität, die ich nebst zwei anderen später gebrauchten hier ohne Beweis, da ein solcher zu weit führen würde, angeben will. Soweit dieselbe für den vorliegenden Zweck Anwendung findet, also für die ersten Werthe von n, kann sie durch Substitution der bekannten trigonometrischen Ausdrücke an Stelle der Kugelfunktionen leicht verifizirt werden. Es ist

$$(9)\ldots \begin{cases} \text{für } (n)_m = \frac{n^2 - m^2}{4n^2 - 1} \\ \frac{d(\sin v\, P_m^n)}{dv} = -n\,(n)_m\, P_m^{n-1} + (n+1)\, P_m^{n+1} \qquad \sin v \frac{dP_m^n}{dv} = -(n+1)\,(n)_m\, P_m^{n-1} + n\, P_m^{n+1} \\ \sin v^2\, P_m^n = -(n)_m\,(n-1)_m\, P_m^{n-2} + [1 - (n)_m - (n+1)_m]\, P_m^n - P_m^{n+2} \end{cases}$$

Digitized by Google

Mit Hülfe der zweiten dieser Formeln findet man nun, wenn eine Funktion U_0 durch die Gleichung

$$(10)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots U_0 = \sum P_m^n (G_m^n \cos m\lambda + H_m^n \sin m\lambda) = \sum P_m^n F_m^n$$

gegeben ist

$$(11)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \sin v \frac{dU_0}{dv} = \sum P_m^n \Big((n-1) F_m^{n-1} - (n+2)(n+1)_m F_m^{n+1} \Big)$$

Liessen sich die Grössen F so bestimmen, dass die vorstehende Reihe mit der $\overline{X} \sin v$ darstellenden identisch würde, so wäre $U = U_0$. Dies ist thatsächlich möglich; aber im allgemeinen würden, wie man sich leicht überzeugt, die F mit wachsendem n immer grösser werden, so dass sich eine vollkommen unbrauchbare Reihe ergäbe. Der ins Unendliche fortschreitende Theil derselben lässt sich indessen, ähnlich wie bei der Entwickelung von W, in geschlossener Form darstellen.

Da die folgenden Betrachtungen die Summen von der Form $(B_m^n \cos m\lambda + C_m^n \sin m\lambda)$ ungeändert lassen, so führe ich der Kürze halber dafür die einfache Bezeichnung A_m^n ein. Aus demselben Grunde habe ich kurz zuvor F_m^n anstatt $(G_m^n \cos m\lambda + H_m^n \sin m\lambda)$ geschrieben. Setzt man also überall — und bei der Ausführung der Zahlenrechnung wird man dies thun — an Stelle von A_m^n und F_m^n entweder B_m^n und G_m^n oder C_m^n und H_m^n, so erhält man wiederum richtige Gleichungen. C_0^n und H_0^n kommen natürlich überhaupt nicht in Betracht; will man sie der formellen Gleichmässigkeit halber einführen, so giebt man ihnen sämmtlich am einfachsten den Werth Null.

Für $U = U_0$ würde, wie bemerkt, die rechte Seite der Gleichung (9) mit $\overline{X} \sin v$ übereinstimmen. Durch Vergleichung der Koeffizienten entsprechender Kugelfunktionen erhielte man alsdann eine Anzahl von Gleichungen, sämmtlich von der Form

$$(12)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (n-1) F_m^{n-1} - (n+2)(n+1)_m F_m^{n+1} = A_m^n$$

Sind umgekehrt diese Gleichungen erfüllt, so gilt $U = U_0$. Nun ist zunächst leicht zu beweisen, dass $F_m^{n-1} < F_m^{n+1} < F_m^{n+3} < \ldots$ wird, wenn von einem bestimmten Werthe des n an alle A_m^n verschwinden. Es folgt dies daraus, dass allgemein, sobald nur $(n+m)$ mindestens den Werth 3 hat, $(n-1) > (n+2)(n+1)_m$ ist. Eine brauchbare Entwickelung von U erhält man also nur dann, wenn $F_m^{n-1} = 0$ ist, in welchem Falle auch $F_m^{n+1} = F_m^{n+3} = \ldots = 0$ wird. Es ergiebt sich somit Folgendes. Wenn $\overline{X} \sin v$ durch eine endliche Reihe gegeben ist, welche mit der Kugelfunktion ν-ten Ranges abbricht, so lässt sich U entweder durch eine ebenfalls und zwar schon mit der Funktion des $(\nu-1)$-ten Ranges endigende Reihe darstellen, oder aber durch eine unendliche Reihe, deren Koeffizienten sich nicht der Null nähern, sondern im Gegentheil immer grösser und grösser werden. In dem zweiten Falle lässt sich nun, ähnlich wie bei der Entwickelung von W, ein geschlossener Ausdruck für den ins Unendliche sich erstreckenden Theil von U angeben. Wird dieser Ausdruck, welcher eine Funktion von v und λ ist, durch $f(v, \lambda)$ bezeichnet, so reicht $U - f(v, \lambda)$, welche Differenz nunmehr U_0 heissen soll, wie U im ersten Falle bis zur Kugelfunktion des $(\nu-1)$-ten Ranges. Mit dem Beweis für diese Behauptung werden sich zugleich U_0 und $f(v, \lambda)$ ergeben.

Die zu einem bestimmten Werth von m gehörigen unter den Gleichungen (12) zerfallen in zwei Gruppen:

$$(13)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \begin{cases} -(m+2)(m+1)_m F_m^{m+1} = A_m^m \\ (m+1) F_m^{m+1} - (m+4)(m+3)_m F_m^{m+3} = A_m^{m+2} \\ \cdots\cdots\cdots \\ (m+2\mu-1) F_m^{m+2\mu-1} - (m+2\mu+2)(m+2\mu+1)_m F_m^{m+2\mu+1} = A_m^{m+2\mu} \end{cases}$$

$$\begin{cases} m F_m^m - (m+3)(m+2)_m F_m^{m+2} = A_m^{m+1} \\ (m+2) F_m^{m+2} - (m+5)(m+4)_m F_m^{m+4} = A_m^{m+3} \\ \cdots\cdots\cdots \\ (m+2\mu-2) F_m^{m+2\mu-2} - (m+2\mu+1)(m+2\mu)_m F_m^{m+2\mu} = A_m^{m+2\mu-1} \\ (m+2\mu) F_m^{m+2\mu} - (m+2\mu+3)(m+2\mu+2)_m F_m^{m+2\mu+2} = A_m^{m+2\mu+1} \end{cases}$$

Digitized by Google

Dass in der ersten Gleichung ein Glied fehlt, erklärt sich daraus, dass F_m^{m-1} überhaupt nicht vorkommt und gleich Null gesetzt werden darf. Dies hängt mit dem Umstande zusammen, dass die identischen Gleichungen (9) auch dann gültig bleiben, wenn in ihnen Kugelfunktionen mit kleinerem oberen als unteren Index auf der rechten Seite auftreten, wofern man nur diese gleich Null annimmt.

Die letzte Gleichung der zweiten Reihe kommt in Wegfall, wenn der Rang der Kugelfunktion, mit welcher $\overline{X} \sin v$ abbricht, $v \equiv m \ (mod.\ 2)$ ist; sie ist dagegen zu berücksichtigen für $v \equiv (m+1) \ (mod.\ 2)$. Im ersten Falle sind die letzten nicht verschwindenden Koeffizienten $A_m^{m+2\mu}$ und $F_m^{m+2\mu-1}$, im zweiten Falle sind dies $A_m^{m+2\mu+1}$ und $F_m^{m+2\mu}$. Die letzte Gleichung der zweiten Gruppe ist somit entweder

$$(m+2\mu-2)\, F_m^{m+2\mu-2} = A_m^{m+2\mu-1} \qquad \text{oder} \qquad (m+2\mu)\, F_m^{m+2\mu} = A_m^{m+2\mu+1}$$

Man kann also zunächst $F_m^{m+2\mu-2}$ oder $F_m^{m+2\mu}$ und alsdann mit Hülfe der vorhergehenden Gleichungen nach einander $F_m^{m+2\mu-4} \ldots F_m^{m+2}$, F_m^m in sehr einfacher Weise berechnen. Eine Ausnahme bildet der weiterhin behandelte Fall $m = 0$, weil in diesem der mit m multiplizirte Koeffizient F_m^m ausfällt. Die letzte Gleichung der ersten Gruppe wird

$$(m+2\mu-1)\, F_m^{m+2\mu-1} = A_m^{m+2\mu}$$

und somit kann man auch $F_m^{m+2\mu-1}$ und darauf rückschreitend $F_m^{m+2\mu-3} \ldots F_m^{m+3}$, F_m^{m+1} finden. Dabei bleibt indessen die erste Gleichung unberücksichtigt; dieselbe wird daher im allgemeinen durch den aus der zweiten abgeleiteten Werth von F_m^{m+1} nicht befriedigt werden. Dieser Werth genügt ihr, wie man durch Elimination der F findet, nur dann, wenn die Bedingung

$$A_m^m + \frac{m+2}{m+1}(m+1)_m\, A_m^{m+2} + \frac{(m+2)(m+4)}{(m+1)(m+3)}(m+1)_m\,(m+3)_m\, A_m^{m+4} + \ldots\ldots\ldots = 0$$

erfüllt ist. Dieselbe kann in etwas anderer Weise geschrieben werden. Aus der zweiten der mehrfach angewandten Identitäten (9) folgt für $v = 0$

$$-(n+1)\,(n)_m\, P_m^{n-1}(\cos 0) + n\, P_m^{n+1}(\cos 0) = 0 \qquad \text{oder} \qquad P_m^{n+1}(\cos 0) = \frac{n+1}{n}(n)_m\, P_m^{n-1}(\cos 0)$$

Mit Hülfe dieser Formel, in der man nach einander $m+1$, $m+3$ u. s. w. für n setzt, kann man die obige Bedingungsgleichung nach Multiplikation derselben mit $P_m^m(\cos 0)$ ohne weiteres auf die Gestalt

$$(14) \ldots\ldots P_m^m(\cos 0)\,.\,A_m^m + P_m^{m+2}(\cos 0)\,.\,A_m^{m+2} + \ldots\ldots + P_m^{m+2\mu}(\cos 0)\,.\,A_m^{m+2\mu} = 0$$

bringen. Im allgemeinen wird man nun freilich bei numerischen Rechnungen diese Gleichung garnicht zur Prüfung, ob die Werthe der A mit einander vereinbar seien, benutzen. Sie gestattet jedoch die Ableitung einer wichtigen Folgerung, zu der eine zweite tritt, wenn man die ganz ähnlich wie (14) zu beweisende, nach dem Vorhergehenden unmittelbar einleuchtende Beziehung

$$(15) \ldots\ldots P_m^{m+1}(\cos 0)\,.\,A_m^{m+1} + P_m^{m+3}(\cos 0)\,.\,A_m^{m+3} + \ldots\ldots\ldots\ldots = m\, P_m^{m+1}(\cos 0)\,.\,F_m^m$$

beachtet. Es geht nämlich aus den früher abgeleiteten Gleichungen (7), deren Zahlenkoeffizienten die Werthe von $P_0^n(\cos 0)$ sind, hervor, dass für $m = 0$ die beiden Bedingungen (14) und (15) — Gl. (15) wird nämlich in diesem Falle eine Bedingung, da die rechte Seite den Werth Null annimmt — stets erfüllt sind.

Ist m von Null verschieden, so findet man, wie schon bemerkt wurde, auch ohne die Anwendung von (14), durch die successive Berechnung der F, ob die Gleichungen der ersten Gruppe in (13) einander widersprechen oder nicht. Ergiebt sich ein Widerspruch, indem $-(m+2)\,(m+1)_m\, F_m^{m+1}$ von A_m^m abweichend gefunden wird, so sondere man von $\overline{X} \sin v$ einen aus der Differenz dieser Grössen als Koeffizienten und der entsprechenden Kugelfunktion gebildeten Theil ab. Der verbleibende Rest ist alsdann offenbar in Uebereinstimmung mit der Bedingungsgleichung (14).

Digitized by Google

Ich denke mir dies für alle Werthe von m ausgeführt und setze

$$(16)\ldots \overline{X} sin\, v = \overline{X}_0 sin\, v + \sum_{m=1}^{m=\nu} P_m^m \left(A_m^m + (m+2)(m+1)_m F_m^{m+1}\right) = \overline{X}_0 sin\, v + \sum_{m=1}^{m=\nu} sin\, v^m \left(A_m^m + (m+2)(m+1)_m F_m^{m+1}\right)$$

wobei ν wieder den Rang der letzten berücksichtigten Kugelfunktion bezeichnet. Das Integral

$$U_0 = \int_0^v \overline{X}_0\, dv$$

ist alsdann von der mehrfach angegebenen einfachen Beschaffenheit. Nun setze ich weiter zur Abkürzung

$$\int_0^v \frac{P_m^m}{sin\, v}\, v\, dv = \int_0^v sin\, v^{m-1}\, dv = \Pi_m^m$$

also

$$(17)\ldots\ldots \begin{cases} \Pi_1{}^1 = v & \Pi_2{}^2 = 1 - cos\, v \\ \Pi_3{}^3 = \frac{1}{2} v - \frac{1}{4} sin\, 2v & \Pi_4{}^4 = \frac{2}{3} - \frac{3}{4} cos\, v + \frac{1}{12} cos\, 3v \\ \Pi_5{}^5 = \frac{3}{8} v - \frac{1}{4} sin\, 2v + \frac{1}{32} sin\, 4v & \Pi_6{}^6 = \frac{8}{15} - \frac{5}{8} cos\, v + \frac{5}{48} cos\, 3v - \frac{1}{80} cos\, 5v \end{cases}$$

u. s. w.

Unter Anwendung dieser Bezeichnungen folgt schliesslich

$$(18)\ldots\ldots\ldots U = \sum_{m=1}^{m=\nu} \Pi_m^m \left(A_m^m + (m+2)(m+1)_m F_m^{m+1}\right) + \sum P_m^n F_m^n = f(v, \lambda) + U_0$$

Unbestimmt, aber auch willkürlich und daher am einfachsten gleich Null anzunehmen bleibt hierin F_0^o. Bemerkt werden möge noch, dass $f(v, \lambda)$ auch anders bestimmt werden kann. Man kann von den Koeffizienten $A_m^m \ldots\ldots A_m^{m+2\mu}$ irgend welche Theile absondern, so dass die zurückbleibenden Grössen der Bedingung (14) genügen, und dann in ähnlicher Weise, wie vorher angegeben wurde, weiter verfahren. Die verschiedenen hiernach möglichen Funktionen $f(v, \lambda)$, von denen die hier gewählte die einfachste ist und zugleich den quadratischen Durchschnitt aller Werthe von $\overline{X} sin\, v - \overline{X}_0 sin\, v$ am kleinsten macht, unterscheiden sich natürlich nur um Ausdrücke, welche sich durch endliche nach Kugelfunktionen fortschreitende Reihen darstellen lassen.

Ich kehre nun wieder zu dem wichtigsten besonderen Falle zurück, indem ich annehme, dass die bisherigen Rechnungen, deren Resultate in den Gleichungen (8) und (18) enthalten sind, die Existenz eines Potentials für die ganze Horizontalkraft ergeben. Es ist dies dann der Fall, wenn zugleich

$$\varphi(v) = 0 \qquad f(v, \lambda) = 0 \qquad U_0 = W_0 + \psi(v)$$

gefunden wird. Das Potential V ist der gemeinsame Werth von bU_0 und $b\left(W_0 + \psi(v)\right)$. Die Koeffizienten in dem Ausdruck von V will ich, dem Beispiele von Gauss und dem bisherigen daran anknüpfenden Gebrauche folgend, g und h nennen, also

$$(19)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots V = b \sum P_m^n \left(g_m^n cos\, m\lambda + h_m^n sin\, m\lambda\right)$$

schreiben. Indem ich hiermit die für die vertikale Komponente gefundene Reihe

$$\overline{Z} = \sum P_m^n \left(j_m^n cos\, m\lambda + k_m^n sin\, m\lambda\right)$$

zusammenhalte, kann ich endlich entscheiden, ob ein Theil der erdmagnetischen Kraft auf ausserhalb der Erdoberfläche zu suchenden Ursachen beruht, und kann, wenn dies der Fall ist, die beiden Theile sondern.

Digitized by Google

Durch Vergleichung der beiden vorstehenden Reihen mit den für V und Z durch Gleichung (18) und (21) des ersten Abschnitts gegebenen Entwickelungen finde ich mit Weglassung der zu jedem Buchstaben gehörigen gleichen Indices n und m

$$g = qc+p\gamma \qquad h = qs+p\sigma$$
$$j = -(n+1)\varkappa c+n\pi\gamma \qquad k = -(n+1)\varkappa s+n\pi\sigma$$

Aus diesen Gleichungen folgt

$$\text{für } n\pi q+(n+1)p\varkappa = \frac{1}{\Delta}$$

$$(20)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} c = \Delta\left((n+1)\varkappa g+qj\right) & s = \Delta\left((n+1)\varkappa h+qk\right) \\ \gamma = \Delta\left(n\pi g-pj\right) & \sigma = \Delta\left(n\pi h-pk\right) \end{cases}$$

Wie ich schon früher hervorhob, ist es etwas bequemer für die numerische Rechnung, die Faktoren p und q mit den Koeffizienten γ, σ und c, s zu vereinigen; ich will deshalb die Formeln unter der Voraussetzung, dass dies geschehen sei, gleichfalls aufstellen. Um die bereits überreiche Menge von Bezeichnungen nicht noch weiter zu vermehren, schreibe ich statt $p\gamma$, $p\sigma$, qc, qs einfach γ, σ, c, s. Es ist dann

$$(21)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\begin{cases} \text{für } n\dfrac{\pi}{p}+(n+1)\dfrac{\varkappa}{q} = \dfrac{1}{\delta} & \\ c = \delta\left((n+1)\dfrac{\varkappa}{q}g+j\right) & s = \delta\left((n+1)\dfrac{\pi}{q}h+k\right) \\ \gamma = \delta\left(n\dfrac{\pi}{p}g-j\right) & \sigma = \delta\left(n\dfrac{\pi}{p}h-k\right) \end{cases}$$

Hierdurch ist die Lösung der Aufgabe im Falle der Existenz eines Potentials der ganzen Kraft erledigt. Im entgegengesetzten Falle kann nur ein Theil der Kraft auf ein Potential zurückgeführt werden, wobei indessen, wie sich früher zeigte, eine gewisse Willkür möglich ist. Zunächst ist klar, dass diejenigen Bestandtheile von U und W, welche nicht in der Form von Kugelfunktionen erhalten wurden, — also $f(v,\lambda)$ und $\sin v\,\varphi(v)\,\lambda$ — ausser Acht gelassen werden müssen, weil sie am Pol, bezw. am Anfangsmeridian die Werthe von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ unstetig machen. Wenn nun im übrigen $U_0 = W_0+\psi(v)$ ist, wobei wieder $\psi(v)$ den von λ unabhängigen Theil von U bezeichnet, so wird man natürlich $V = bU_0$ setzen. Ist dies jedoch nicht der Fall, so muss für V ein mittlerer Werth angenommen werden, bei dessen Festsetzung der Erwägung nach Zweckmässigkeitsgründen ein gewisser Spielraum bleibt. Nach den Prinzipien der Ausgleichungsrechnung wäre zu verlangen, dass die über die ganze Erdoberfläche erstreckte Quadratsumme der Abweichungen zwischen den beobachteten (oder, was dasselbe ist, aus U und W folgenden) und den aus V berechneten Werthen von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ ein Minimum sei. Die Aufgabe, V dieser Bedingung gemäss zu bestimmen, kann, wenn auch in ziemlich umständlicher Weise, mit Benutzung der Reihenentwickelungen für $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ gelöst werden; auf der bisher gewonnenen Grundlage, welche sich auf $\overline{X}\sin v$ und $\overline{Y}\sin v$ stützt, scheint die Lösung grösseren Schwierigkeiten zu unterliegen. Dagegen lässt sich eine andere Bedingung leicht erfüllen, nämlich die, dass V selbst von U_0 und von $W_0+\psi(v)$ möglichst wenig abweichen soll, wobei die Gesammtabweichung natürlich wieder durch die Quadratsumme der Einzeldifferenzen gemessen wird. Man erkennt sogleich, dass diese Bedingung auf das arithmetische Mittel von U_0 und $W_0+\psi(v)$ führt und also eine sehr einfache Lösung giebt. Es lässt sich wohl annehmen, dass wenigstens bei den Mittelwerthen der erdmagnetischen Kraft beide Ausgleichungsmethoden zu nahe übereinstimmenden Resultaten führen werden. Wenn somit auch die erste einerseits die beste Ausgleichung der Beobachtungsfehler und andrerseits die Zurückführung eines möglichst grossen Theils der erdmagnetischen Erscheinungen auf ein Potential bewirkt, so wird doch die zweite kaum wesentlich dahinter zurückbleiben, und da sie früheren Bemerkungen (S. 17) zufolge ebenso berechtigt wie jene ist, so dürfte sie wegen ihrer viel grösseren Einfachheit den Vorzug verdienen.

Digitized by Google

Die weitere Behandlung von V, nämlich die mit Berücksichtigung von $\overline{Z}$ vorzunehmende Zerlegung in einen innerhalb und einen ausserhalb der Erde entspringenden Theil, erfolgt auf dieselbe Weise wie in dem früher behandelten speziellen Falle mittels der Gleichungen (20) oder (21). Zur Beschreibung des magnetischen Zustandes der Erdoberfläche genügt aber nunmehr nicht die Angabe der beiden Theile von V; es müssen vielmehr ausserdem die Differenzen $(U-V)$ und $(W-V)$ oder, was zweckmässiger ist, die aus denselben sich ergebenden, beziehungsweise nach Norden und Osten gerichten magnetischen Kräfte gegeben sein. Diese stellen denjenigen Theil der gesammten Horizontalkraft dar, welcher kein Potential besitzt.

Die analytische Darstellung der magnetischen Erscheinungen ist mit dem Vorhergehenden erledigt; es bleibt noch die Aufgabe, eine Entwickelung der die Erdoberfläche senkrecht durchdringenden elektrischen Ströme zu geben. (Die leicht zu erhaltende Darstellung der zur Erdoberfläche parallelen Ströme, welche das Potential an derselben hervorzurufen im Stande sind, liegt ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit, deren Aufgabe die blosse mathematische Beschreibung der beobachteten Erscheinungen ist. Eine Berechnung und kartographische Darstellung dieser Ströme gedenke ich später zu veröffentlichen.)

Mit Hülfe von Gl. (4) lässt sich sowohl $i\sqrt{1+\varepsilon^2 \cos v^2}$ als auch $i \sin v \sqrt{1+\varepsilon^2 \cos v^2}$ leicht berechnen. Es sei $i\sqrt{1+\varepsilon^2}\sqrt{1+\varepsilon^2 \cos v^2} = \hat{\imath}$, entsprechend den Bezeichnungen $\overline{X}$, $\overline{Y}$, $\overline{Z}$.

Ich will in möglichster Kürze für beide Fälle die Entwickelung andeuten. Es ist

$$\hat{\imath} \sin v = -\frac{1}{4\pi b}\left[\frac{d\overline{X}}{d\lambda} + \frac{d(\overline{Y} \sin v)}{dv}\right]$$

Durch Einführung der in (6) gegebenen Werthe von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ erhalte ich mit Benutzung der ersten Formel in (9) nach einfachen Umformungen unter Absonderung des an den Polen unstetigen Theils

$$(22)\ldots \quad \hat{\imath} \sin v = -\frac{\sin v^2}{2\pi b}(\beta \cos \lambda - \alpha \sin \lambda) - \frac{1}{4\pi b}\sum P_m^n \Big[(n d_m^{n-1} - (n+1)(n+1)_m d_m^{n+1} + m c_m^n) \cos m\lambda + (n e_m^{n-1} - (n+1)(n+1)_m e_m^{n+1} - m b_m^n) \sin m\lambda\Big]$$

Um $\hat{\imath}$ selbst darzustellen berechne ich zunächst, von $\overline{X} \sin v$ und $\overline{Y} \sin v$ ausgehend, mit Hülfe der zweiten Identität (9) das Produkt $\hat{\imath} \sin v^2$. Es wird

$$(23)\ldots\ldots \quad \hat{\imath} \sin v^2 = -\frac{1}{4\pi b}\sum P_m^n \Big[((n-1) D_m^{n-1} - (n+2)(n+1)_m D_m^{n+1} + m C_m^n) \cos m\lambda + ((n-1) E_m^{n-1} - (n+2)(n+1)_m E_m^{n+1} - m B_m^n) \sin m\lambda\Big]$$

Hieraus kann nun $\hat{\imath}$ in folgender Weise abgeleitet werden. Es wird durch eine nach Kugelfunktionen fortschreitende Reihe mit zunächst unbestimmten Koeffizienten dargestellt und darauf wird aus dieser mit Hülfe der dritten Identität (9) eine neue für $\hat{\imath} \sin v^2$ hergeleitet. Durch Vergleichung derselben mit der vorstehenden erhält man, da beide in den entsprechenden Koeffizienten übereinstimmen müssen, eine Anzahl von Gleichungen, aus denen man die unbestimmt gelassenen Grössen berechnen kann. Soll $\hat{\imath}$ gleich $\overline{X} \sin v$ und $\overline{Y} \sin v$ durch eine endliche Reihe dargestellt werden, so treten ähnliche und in gleicher Weise zu hebende Schwierigkeiten ein, wie bei der Berechnung von U.

Dass man genau zu demselben Ausdruck für $\hat{\imath}$, bezw. $\hat{\imath} \sin v$ und $\hat{\imath} \sin v^2$ gelangt, wenn man nicht $\overline{X}$ und $\overline{Y}$, sondern nur diejenigen Theile davon, welche kein Potential besitzen, in die Rechnung einführt, ist selbstverständlich. Wenn $U_0 = W_0 + \psi(v)$ ist, so kann Gleichung (23) auf Grund dieser Bemerkung wesentlich vereinfacht werden, was nicht näher ausgeführt zu werden braucht.

Auf den vorhergehenden Seiten ist gezeigt worden, auf welchem Wege man, ausgehend von den in (6) bezeichneten Reihen, zur Kenntniss des Potentials, des nicht in diesem begriffenen Theils der horizontalen Kraft und der als Ursache desselben anzusehenden elektrischen Ströme gelangen kann. Ich habe nun noch zu erläutern, in welcher Weise jene Reihen aus den beobachteten Zahlenwerthen der Komponenten $\overline{X}$, $\overline{Y}$, $\overline{Z}$ abgeleitet werden können.

Digitized by Google

Das Ideal der Entwickelung dieser Grössen nach Kugelfunktionen wäre erreicht, wenn man die Werthe derselben für jeden Punkt der Erdoberfläche besässe und aus denselben die bekannten, über die ganze Fläche erstreckten bestimmten Integrale ableitete, welche bis auf konstante Zahlenfaktoren gleich den gesuchten Reihenkoeffizienten sind. Dieses Verfahren ist natürlich, da es auf dem vollständigsten Material beruht, das genaueste; es ist zugleich das einfachste und besitzt den weiteren Vorzug, dass eine nachträgliche Fortsetzung der an irgend einer Stelle abgebrochenen Reihe die ersten, bereits berechneten Koeffizienten nicht beeinflusst. In voller Strenge wird es selbstverständlich nie angewendet werden können, da es einen unendlichen Prozess vorschreibt; wohl aber wird man sich desselben mit immer wachsender Annäherung bedienen können, je vollständiger und genauer die Beobachtungen werden.

Die wirkliche Ausführung der geschilderten Methode setzt eine natürlich in möglichst grossem Maasstab gehaltene kartographische Darstellung des in Reihenform zu entwickelnden Elementes voraus. Auf dieser Grundlage lassen sich die einzelnen Integrale in mehrfacher Art durch graphische Verfahrungsweisen auswerthen. Es können beispielsweise zu diesem Zweck planimetrische Messungen dienen, wenn man für jedes Integral eine besondere Karte herstellt, deren Flächenelement der entsprechenden Kugelfunktion (oder aus hier nicht näher zu entwickelnden technischen Gründen einer Summe von mehreren derselben) proportional ist. Graphische Darstellungen und Operationen bleiben zwar stets hinter der Rechnung an Genauigkeit zurück, wofern diese nicht mit beträchtlicher Abrundung durchgeführt wird. Nichtsdestoweniger würde eine in der oben angedeuteten oder in ähnlicher Weise vorgenommene mechanische Integration vermöge der dabei erfolgenden Ausgleichung der einzelnen Ungenauigkeiten sicherlich recht befriedigende Werthe ergeben können, immer natürlich unter der Bedingung, dass die darzustellende Grösse an jedem Punkte der Erdoberfläche genau bekannt sei. Gegenwärtig ist diese Bedingung bei den erdmagnetischen Elementen zwar noch keineswegs erfüllt; trotzdem würde, wie ich glaube, selbst jetzt schon ein zufriedenstellendes Resultat nach dieser Methode zu erreichen sein, d. h. ein mindestens ebenso gutes wie das auf anderem Wege gewonnene. In Gebieten, aus denen wenige oder gar keine Beobachtungen vorliegen, so z. B. in der antarktischen Zone, wird man übrigens unbedenklich die Ergebnisse der bisherigen Potentialbestimmungen zur Interpolation verwenden dürfen. Natürlich kann dies Aushülfsmittel zu keiner Verbesserung der Resultate führen, aber es bringt auch keine merklichen Fehler in dieselben hinein und macht die Anwendung der vorausgesetzten Methode überhaupt erst möglich. Wenn andrerseits eine genaue magnetische Aufnahme eines grösseren Gebiets vorliegt, so können deren Resultate gerade bei dieser Methode mehr als bei jeder anderen ausgenützt werden. Man kann entweder, sei es durch Rechnung, sei es durch eine besondere Ausmessung, den Antheil dieses Gebiets an den einzelnen Integralwerthen mit besonderer Genauigkeit feststellen oder wenigstens die dasselbe durchschneidenden Kurven ohne jede Ausgleichung und Generalisirung in die Arbeitskarten eintragen. Der dadurch erzielte Gewinn an Genauigkeit wird freilich solange nicht zur Geltung kommen, als die genau erforschten Gebiete den noch nahezu ganz unbekannten an Grösse wesentlich nachstehen.

Im geraden Gegensatz zu der vorhergehenden Methode steht diejenige, welche die Kenntniss der darzustellenden Grösse nur in einer endlichen Anzahl von vereinzelten Punkten voraussetzt. Hier kann natürlich nur die Rechnung zum Ziele führen. Durch Einsetzung der geographischen Koordinaten eines jeden Punktes und des zugehörigen Funktionswerthes in die entsprechende Reihenentwickelung erhält man eine Anzahl von linearen Gleichungen, aus welchen man mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate die Koeffizienten der Reihen ableiten kann. Das zu Grunde liegende Beobachtungsmaterial ist hier an Umfang unendlich viel geringer als das bei dem vorigen Verfahren benutzte; es kann dasselbe aber an Schärfe und Sicherheit weit überragen, und deshalb kann auch diese Methode, wofern nur die Beobachtungspunkte zweckmässig vertheilt und genügend zahlreich sind, zu einer genauen Bestimmung hauptsächlich der ersten Koeffizienten führen. Ein besonderer Vortheil des Verfahrens tritt hervor, wenn man sich wiederholte Potentialbestimmungen unter steter Benutzung derselben Beobachtungspunkte, z. B. der vorhandenen magnetischen Warten, ausgeführt denkt. Wird in diesem Falle die Bildung und Auflösung des Gleichungssystems, das zur Berechnung der Koeffizienten dient, allgemein ausgeführt, so erhält man einfache Endformeln, mit deren Hülfe jede einzelne Potentialbestimmung durch Einsetzung der auf den betreffenden Zeitpunkt bezüglichen Beobachtungswerthe in einigen Stunden erledigt werden kann. Die Entwickelung dieses Gedankens und die Darlegung der Vortheile, welche die Verwirklichung desselben für die erdmagne-

Digitized by Google

tische Forschung zu bieten verspricht, bildeten, wie nebenbei bemerkt sein möge, den Inhalt der in der Einleitung erwähnten, von mir an die Internationale Polarkommission gerichteten Denkschrift.

Bisher ist ausschliesslich ein dritter Weg benutzt worden, welcher die Vertheilung der magnetischen Elemente auf einer Anzahl von Parallelkreisen zum Ausgangspunkt hat. Diese Vertheilung wird durch trigonometrische Reihen als Funktion der geographischen Länge dargestellt, und durch Vergleichung jener Reihen mit den für dieselben Parallelkreise geltenden aus dem Potentialausdruck hervorgehenden werden Gleichungen gewonnen, welche durch eine Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate zur Berechnung der Potentialkoeffizienten dienen. In ganz gleicher Weise könnte man nun auch die Koeffizienten derjenigen Reihen bestimmen, welche die Grössen $\overline{X}$, $\overline{X} \sin v$ u. s. w. selbst darstellen. Diese einfachere Aufgabe lässt sich indessen auf einem bequemeren Wege lösen, welcher die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate umgeht. Derselbe entspricht durchaus dem bekannten Verfahren, die Koeffizienten einer trigonometrischen Reihenentwickelung aus den Funktionswerthen in einer über die Periode vertheilten Anzahl von Punkten zu bestimmen. Die Koeffizienten ergeben sich hier als Summen jener mit gewissen Faktoren versehenen Werthe, wobei diese Faktoren allein von der Lage der Punkte innerhalb der Periode abhängen. Das entsprechende Verfahren zur Entwickelung einer auf der Kugelfläche gegebenen veränderlichen Grösse nach Kugelfunktionen, ein Verfahren, auf das ich vor drei Jahren bei Gelegenheit der vorliegenden Untersuchung geführt wurde, ist, wie ich nachträglich bei der Durchsicht der Literatur fand, schon seit sehr langer Zeit bekannt, scheint aber wenig beachtet worden zu sein. Es wurde von F. Neumann im Jahre 1838 mit besonderer Bezugnahme auf seine Anwendbarkeit zur Darstellung der erdmagnetischen Erscheinungen veröffentlicht.*) Die zum Schluss ausgesprochene Absicht, später selbst eine solche Darstellung zu geben, scheint der Verfasser — wohl durch das bald darauf erfolgende Erscheinen der „Allgemeinen Theorie…“ bewogen — nicht ausgeführt zu haben.

Da die Neumann'sche Methode, wie bemerkt, nicht allgemein bekannt zu sein scheint, so schiebe ich hier eine kurze, auf jede Begründung verzichtende Darstellung derselben ein — selbstverständlich unter Umsetzung in die durchgehends in der vorliegenden Arbeit angewandte Bezeichnungsweise.

Die darzustellende Funktion, etwa $\overline{X}$, sei auf einer vorläufig als ungerade zu $(2p+1)$ angenommenen Anzahl von Parallelkreisen mit den Polabständen v_1, $v_2 \ldots v_{2p+1}$ durch trigonometrische Reihen ausgedrückt, welche bis zum p-fachen der geographischen Länge fortschreiten. Auf dem Parallelkreise v_ν sei

$$(24) \ldots\ldots \overline{X} = \sum_{m=0}^{m=p} (C_{m,\nu} \cos m\lambda + S_{m,\nu} \sin m\lambda) \qquad \nu = 1, 2 \ldots (2p+1)$$

Bestimmt man nun $(2p+1)$ Grössen a_1, $a_2 \ldots a_{2p+1}$ in der Weise, dass sie die Gleichungen

$$(25) \ldots \begin{cases} \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu = 1 & \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu \cos v_\nu{}^2 = \frac{1}{3} \ldots\ldots & \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu \cos v_\nu^{2p} = \frac{1}{2p+1} \\ \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu \cos v_\nu = 0 & \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu \cos v_\nu{}^3 = 0 \ldots\ldots & \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu \cos v_\nu^{2p+1} = 0 \end{cases}$$

welche allerdings nur unter einer die Winkel v_1, $v_2 \ldots v_{2p+1}$ verknüpfenden Bedingung vereinbar sind, erfüllen, so ergeben sich die Koeffizienten b_m^n und c_m^n der Entwickelung von $\overline{X}$ durch folgende Formeln:

$$(26) \ldots b_m^n = \frac{2n+1}{2} a_m^n \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu P_m^n(\cos v_\nu) \cdot C_{m,\nu} \qquad c_m^n = \frac{2n+1}{2} a_m^n \sum_{\nu=1}^{\nu=2p+1} a_\nu P_m^n(\cos v) \cdot S_{m,\nu} \qquad n = 1, 2 \ldots p$$

Ist die Anzahl der Parallelkreise eine gerade, etwa gleich $2p$, so fallen die beiden letzten Gleichungen des Systems (25) fort und die Winkel v_1, $v_2 \ldots v_{2p}$ brauchen somit in diesem Falle keiner Bedingung zu genügen. Die Entwickelung von $\overline{X}$ kann jedoch alsdann nur bis zu den Kugelfunktionen vom Range $(p-1)$ ausgedehnt werden.

*) Ueber eine neue Eigenschaft der Laplace'schen $Y^{(n)}$ und ihre Anwendung zur analytischen Darstellung derjenigen Phänomene, welche Funktionen der geographischen Länge und Breite sind. Von F. Neumann in Königsberg. Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. 15, S. 313. Wieder abgedruckt in den „Mathematischen Annalen“, Bd. 14, S. 567 (1879).

Digitized by Google

Sind die Polabstände v_1, $v_2 \ldots v_{2p+1}$ somit (bis auf die Bedingung, dass sie im ersten Falle die Determinante der Gleichungen (25) zum Verschwinden bringen müssen) willkürlich, so liegt es doch im Interesse einer möglichst genauen Darstellung der Funktion auf der ganzen Erdoberfläche, sie nicht gar zu ungleichmässig zwischen 0 und π zu wählen. Am vortheilhaftesten ist es, wie Neumann gezeigt hat, wenn man für sie die q Wurzeln der Gleichung

$$(27) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots P_0^q(\cos v) = 0$$

annimmt, wobei q eine gerade oder ungerade Zahl sein darf. In diesem Falle lässt sich die Entwickelung von X weiter fortsetzen, indem gleichfalls nach den Formeln (26) alle Koeffizienten berechnet werden können, in denen die Summe der beiden Indices kleiner als q ist. Man erhält also hierbei eine Entwickelung, welche mit einem bestimmten Werthe nicht von n, sondern von $(n+m)$ abbricht.

Der wesentliche Vortheil von Neumann's Methode besteht darin, dass sie gleich dem ersten auf der Auswerthung der Integrale beruhenden Verfahren, mit dem sie übrigens in engem Zusammenhange steht, die einzelnen Koeffizienten unabhängig von einander ergiebt. Man kann daher, wenn die Anzahl der benutzten Parallelkreise sehr gross ist, die Reihen auch an einer früheren Stelle abbrechen, als durch jene Anzahl bedingt wird, ohne dass dadurch die ersten Koeffizienten geändert würden. Und man kann andrerseits, wenn sich die anfangs gewählte Ausdehnung der Reihe ungenügend erweist, letztere mit geringer Mühe fortsetzen.

Die gegebene Darstellung lässt als einen weiteren Vortheil dieser Methode erkennen, dass dieselbe einen verhältnissmässig geringen Arbeitsaufwand verlangt. Sie macht allerdings die Auflösung eines Systems von Gleichungen mit einer grossen Anzahl von Unbekannten nöthig; die gesetzmässige Bildung der Koeffizienten dieser Gleichungen erleichtert indessen die Auflösung beträchtlich. Führt man an Stelle der Potenzen von $\cos v$ die Kosinus der Vielfachen von v ein, so kann man sich mit einigen Abänderungen der von Weihrauch kürzlich gegebenen allgemeinen Formeln zur Berechnung der Unbekannten bedienen.*) Günstig ist ferner der Umstand, dass dieselben Werthe der a_ν für sämmtliche Elemente verwendbar sind.

Bei der Anwendung auf die Untersuchung der erdmagnetischen Erscheinungen ist es zweckmässig, die Funktionswerthe an den beiden Polen bei der Rechnung zu berücksichtigen, die Pole also in die Zahl derjenigen Parallelkreise, auf denen die Funktion als gegeben angesehen wird, aufzunehmen. In Bezug auf $\overline{X}\sin v$ und $\overline{Y}\sin v$, welche Grössen für $v = 0$ und $v = \pi$ verschwinden, ist dies ohne weiteres möglich; dagegen scheint es bei $\overline{X}$, $\overline{Y}$, $\overline{Z}$ unausführbar zu sein, da die Beobachtung dieser Elemente am Nord- und Südpol wohl noch auf lange Zeit unmöglich sein wird. Indessen lässt sich, wie nachher gezeigt werden soll, dieser Mangel ergänzen, und dies ist aus zwei Gründen nützlich. Erstens ist man alsdann nicht gezwungen, das Gleichungssystem (25) doppelt — einmal mit den Werthen $v = 0$ und $v = \pi$, das andere Mal ohne dieselben — aufzulösen. Zweitens werden die so erhaltenen Reihen mit grösserer Annäherung die Stetigkeit der Richtung und Grösse der erdmagnetischen Kraft am Pole zum Ausdruck bringen, als es sonst möglicherweise der Fall wäre.

Eine Bemerkung über die Berechnung von $\overline{X}\sin v$ und $\overline{Y}\sin v$ muss hier noch ihre Stelle finden. Wenn auch die Bedingung, dass beide für $v = 0$ und $v = \pi$ den Werth Null besitzen, in die Gleichungen (24) aufgenommen wird, so braucht dieselbe doch im Resultat nicht streng erfüllt zu sein — ausser wenn bei q Parallelkreisen (mit Einschluss der Pole) die Entwickelung bis zu dem Gliede P_0^{q-1} ausgedehnt wird. Geschieht dies nämlich nicht, so kann sich die Entwickelung von der in den vorgeschriebenen Gleichungen (24) ausgedrückten Darstellung um Kugelfunktionen von höherem Range, als die letzten noch berücksichtigten sind, unterscheiden. Nun wird bei einer einigermaassen beträchtlichen Anzahl q die Reihe wohl stets früher abgebrochen werden, und daher könnte es in der That geschehen, dass $\overline{X}\sin v$, auf dessen Betrachtung ich mich beschränken will, durch dieselbe für $v = 0$ und $v = \pi$ nicht als verschwindend dargestellt würde. Die Werthe, welche die Reihe statt dessen ergiebt, seien durch (0) und (π) bezeichnet. Die beiden in den Gleichungen (7) auftretenden Summen würden damit bezw. gleich $\frac{1}{2}\left[(0)+(\pi)\right]$ und $\frac{1}{2}\left[(0)-(\pi)\right]$, wofür ich kurz s und d schreiben will. Nun ist es aber, wie früher hervorgehoben wurde, durchaus nöthig, die

*) Neue Untersuchungen über die Bessel'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie. Von K. Weihrauch. (Schriften, herausg. von der Naturf.-Ges. bei der Universität Dorpat. 1888.)

Digitized by Google

Reihenentwickelung von $\overline{X} \sin v$ so zu gestalten, dass sie an den Polen in aller Schärfe den Werth Null ergiebt. Es müssen also die Koeffizienten B_0^0, B_0^1.... durch möglichst kleine Aenderungen mit den Gleichungen (7) in Einklang gebracht werden. Ich bestimme zu diesem Zwecke die Grössen β^0, β^1...so, dass $B_0^0 - \beta^0$, $B_0^1 - \beta^1$,...diese Gleichungen befriedigen, und dass die Quadratsumme der dadurch auf der ganzen Erdoberfläche herbeigeführten Aenderungen ein Minimum wird. Die Lösung dieser Aufgabe ist so einfach, dass ich mich damit begnügen kann, das Resultat anzugeben. Dasselbe lässt sich unter Beachtung der identischen Beziehung $a_0^n \left(P_0^n (\cos 0)\right)^2 = 1$ durch das folgende einfache Formelsystem darstellen:

$$(28)\ldots\ldots\ldots \begin{cases} \beta^0 (1+5+\ldots+(4\nu+1)\ldots) = s & \frac{\beta^1}{3}(3+7+\ldots(4\nu+3)\ldots) = d \\ \beta^{2\nu} = \frac{4\nu+1}{P_0^{2\nu}(\cos 0)}\beta^0 & \beta^{2\nu+1} = \frac{4\nu+3}{3P_0^{2\nu+1}(\cos 0)} \cdot \beta^1 \end{cases}$$

Eine ähnliche Ausgleichung wird nöthigenfalls bei $\overline{Y} \sin v$ vorgenommen. Es mag hier noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass man zweckmässigerweise die Entwickelung von $\overline{X} \sin v$ bis zu den Gliedern der $(\nu+1)$-ten Ordnung ausdehnt, wenn man bei $\overline{Y} \sin v$ mit denen der ν-ten Ordnung abbricht, weil man alsdann den früheren Darlegungen zufolge U und W gleich weit, nämlich beide bis zu den Kugelfunktionen ν-ten Ranges, entwickelt erhält.

Bei $\overline{Z}$ führt man am einfachsten zwei unbestimmte Grössen z und z' zur Bezeichnung seines Betrages an den beiden Polen ein und fordert dann, dass aus dem Schlussresultat dieselben Werthe von $\overline{Z}$ für $v = 0$ und $v = \pi$ hervorgehen. Es führt diese Forderung auf zwei Gleichungen von der Gestalt

$$(29)\ldots z = \frac{(\nu+1)^2}{2} a_1 z + (-1)^\nu \frac{\nu+1}{2} a_q z' + Const. \qquad z' = (-1)^\nu \frac{\nu+1}{2} a_1 z + \frac{(\nu+1)^2}{2} a_q z' + Const.'$$

die, wie man sieht, im allgemeinen eine bestimmte Lösung ergeben.

Nicht ganz so einfach gestaltet sich die Behandlung von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$. Die Summen der darin mit $\cos m\lambda$ und der mit $\sin m\lambda$ multiplizirten Glieder seien durch $\overline{X}_m$ bezw. $\overline{Y}_m$ bezeichnet; es sei also

$$\overline{X} = \overline{X}_0 + \overline{X}_1 + \overline{X}_2 + \ldots + \overline{X}_\nu \qquad \overline{Y} = \overline{Y}_0 + \overline{Y}_1 + \overline{Y}_2 + \ldots + \overline{Y}_\nu$$

Jeder einzelne der hier gesondert dargestellten Theile, mit Ausnahme von $\overline{X}_1$ und $\overline{Y}_1$, wird an den Polen gleich Null; bei seiner Entwickelung nach Kugelfunktionen kann also sein Werth an diesen beiden Punkten als bekannt angesehen werden. Dabei muss freilich im allgemeinen in Bezug auf $\overline{X}_0$ und $\overline{Y}_0$ eine ebensolche Ausgleichung, wie sie kurz zuvor bei der Behandlung von $\overline{X} \sin v$ geschildert wurde, vorgenommen werden. Wesentlich anders verhält es sich mit $\overline{X}_1$ und $\overline{Y}_1$. Bei diesen Grössen, welche an den Polen unstetig werden, kommt es darauf an, die früher (S. 18) angegebenen Ausdrücke, durch welche ihre Werthe in der Umgebung der Pole dargestellt werden, zu berechnen. Der nach Subtraktion dieser Ausdrücke von $\overline{X}_1$ und $\overline{Y}_1$ verbleibende Rest kann alsdann nach Kugelfunktionen entwickelt werden. Um nun jene Aufgabe mit den Hülfsmitteln, welche durch die bisherigen Betrachtungen dargeboten werden, zu lösen, entwickelt man zwei aus $\overline{X}_1$ und $\overline{Y}_1$ zusammengesetzte Grössen, welche von Unstetigkeiten frei sind, nach Kugelfunktionen, leitet auf Grund dieser Entwickelung ihre Werthe an den Polen ab und schliesst von diesen rückwärts auf die Werthe von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$. Zwei solche Grössen sind beispielsweise

$$\overline{X}_1 \cos\lambda + \overline{Y}_1 \cos v \sin\lambda \qquad \text{und} \qquad \overline{X}_1 \sin\lambda - \overline{Y}_1 \cos v \cos\lambda$$

Die erste wird am Nordpol gleich a, am Südpol gleich a'; die zweite nimmt an diesen beiden Punkten die Werthe b und b' an. Indem man diese Grössen durch das zur Darstellung von $\overline{Z}$ angegebene Verfahren nach Kugelfunktionen entwickelt, erhält man also unmittelbar a, b, a', b' und damit die Koeffizienten α, α', β, β' der gesuchten, von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ abzusondernden Ausdrücke.

Die beiden oben angegebenen Funktionen von $\overline{X}_1$ und $\overline{Y}_1$ sind nicht die einzigen, welche der gestellten Bedingung entsprechen; es giebt unzählig viele andere, welche für sie eintreten können. Im allgemeinen wird man bei verschiedener Wahl derselben zwar angenähert, doch nicht genau die gleichen Werthe von α, α', β, β' erhalten, was darauf beruht, dass die Berechnung dieser letzteren im wesentlichen eine Inter-

Digitized by Google

polation ist. Es besteht somit eine gewisse, in strenger Weise nur durch eine Ausgleichungsrechnung zu beseitigende Willkür, deren Einfluss auf die Bestimmung von α, α', β, β' indessen vermuthlich praktisch bedeutungslos sein wird. Ich glaube daher mich hier auf diese kurze Andeutung beschränken zu dürfen, und dies umsomehr, als die Darstellung von $\overline{X}$ und $\overline{Y}$, wie aus allen früheren Betrachtungen hervorgeht, von geringerer Wichtigkeit für die weitere Rechnung ist, als die Entwickelung von $\overline{X}\sin v$, $\overline{Y}\sin v$ und $\overline{Z}$.

Ich fasse die Ergebnisse der vorstehenden Betrachtungen in einer kurzen Uebersicht zusammen, welche den Gang der durchzuführenden Rechnung in seinen Hauptpunkten und die Bedeutung der durch dieselbe zu gewinnenden Resultate wiedergiebt.

Gegeben sind die von den rechtwinkligen Komponenten der erdmagnetischen Kraft nur unbedeutend abweichenden Grössen $\overline{X}$, $\overline{Y}$, $\overline{Z}$, sei es an einzelnen Punkten, sei es längs einer Anzahl von Parallelkreisen oder in angenäherter Weise auf der ganzen Erdoberfläche. Nach einer der auf den letzten Seiten geschilderten Methoden werden alsdann $\overline{X}\sin v$, $\overline{Y}\sin v$ und $\overline{Z}$, wenn man will auch $\overline{X}$ und $\overline{Y}$ in endliche, nach Kugelfunktionen fortschreitende Reihen entwickelt, von denen die beiden ersten an jedem Pole genau den Werth Null besitzen. (Die Reihe für $\overline{X}\sin v$ wird am besten um eine Ordnung weiter ausgeführt als die beiden anderen.)

Die drei Reihen, welche die Werthe von

$$\overline{X}\sin v \qquad \overline{Y}\sin v \qquad \overline{Z}$$

darstellen, bilden für alle weiteren Rechnungen die erfahrungsmässig gegebene Grundlage. Ein Unterschied, der zwischen den beobachteten magnetischen Elementen und den aus diesen Reihen zu berechnenden etwa besteht, beruht darauf, dass dieselben an einer bestimmten Stelle abgebrochen sind; dieser Unterschied kann daher beliebig klein gemacht werden. In ihm sind auch die Fehler der Beobachtungen, sowie die Einflüsse lokaler Störungen zum grössten Theile enthalten. Es ergiebt sich daraus die Forderung, dass jene Reihen so weit fortgesetzt werden müssen, dass die Differenzen von Beobachtung und Rechnung auf den Betrag der möglichen Fehler und Störungen herabgedrückt werden. Dies ist unzweifelhaft möglich; man braucht eben nur, so lange das gesteckte Ziel noch nicht erreicht ist, mit der Entwickelung fortzufahren. Wahrscheinlich wird man sogar schon durch eine nicht viel weitergehende Ausdehnung der Reihen, als die bisher übliche, zu einer befriedigenden Darstellung der Beobachtungen gelangen.

Die weitere Rechnung führt keine neuen Differenzen ein. In voller Strenge werden die Funktionen U und W aus $\overline{X}\sin v$ und $\overline{Y}\sin v$ abgeleitet, aus jenen folgt dann das Potential V, welches durch Hinzunahme von $\overline{Z}$ in seine beiden mehrfach erwähnten Theile zerlegt wird. Durch eine selbständige Rechnung wird ausserdem $\hat{\imath}$ und damit i gewonnen. Für alle diese Grössen ergeben sich gleichfalls endliche Reihen von Kugelfunktionen, mit denen indessen ein nicht in dieser, wohl aber ebenfalls in geschlossener Form darstellbarer Ausdruck verbunden sein kann.

Das Ergebniss der ganzen Berechnung stellt sich somit schliesslich in drei Funktionen dar: dem Potential der magnetischen Massen oder geschlossenen galvanischen Ströme innerhalb der Erdoberfläche, dem Potential ebensolcher Agentien ausserhalb derselben und der Intensität derjenigen Ströme, welche aus dem einen dieser beiden Raumgebiete in das andere übertreten. Diese drei Funktionen enthalten alles, was sich über die Ursachen der an der Erdoberfläche beobachteten magnetischen Kräfte aussagen lässt, so lange man keine anderen Erfahrungsgrundlagen als die magnetischen Messungen in dieser Fläche benützt. Die durch sie definirte Kraftvertheilung ist identisch mit derjenigen, welche durch die Reihen für $\overline{X}\sin v$, $\overline{Y}\sin v$ und $\overline{Z}$ ausgedrückt wird; sie unterscheidet sich somit von der durch die Beobachtungen bestimmten nur um die schon bei diesen Reihen auftretenden Differenzen. In soweit nun freilich die Beobachtungen selbst unzureichend oder mit Fehlern behaftet sind, werden natürlich auch die als Endergebniss gewonnenen Funktionen von dem thatsächlich vorhandenen magnetischen Zustande, auch abgesehen von jenen Differenzen, abweichen müssen. Welchen Betrag diese Abweichungen höchstens erreichen können, lässt sich schätzungsweise feststellen. Ergiebt sich derselbe grösser, als die Wirkung einer der drei Ursachen, auf welche die erdmagnetische Gesammtkraft zurückgeführt wurde, so kann natürlich nicht geschlossen werden, dass diese Ursache thatsächlich wirkt. Man wird also dann berechtigt sein, dieselbe ausser Acht zu lassen, und den auf sie scheinbar entfallenden Bestandtheil der Kraft auf Rechnung unserer ungenügenden Kenntniss des wirklichen Zustandes zu setzen.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Seite 1, Zeile 16 v. unten	lies:	von den	statt:	von der
Seite 1, Zeile 15 v. unten	„	entstellten.....	„	entstellen
Seite 3, Zeile 15 v. oben	„	und den berechneten	„	und berechneten.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
XII. Jahrgang 1889.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Die Deutsche Seewarte.

II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte.

Von

Dr. **G. Neumayer,**
Direktor der Seewarte.

Vergleichung der Anemometer-Aufstellung auf dem Seemannshause von 1875—1881 und auf dem Westthurme der Seewarte von 1881 und weiterhin.

HAMBURG, 1890.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. **4.**

Die Deutsche Seewarte.

II. Rückblick auf die Thätigkeit der Seewarte.

Von Dr. **G. Neumayer,** Direktor der Seewarte.

Vergleichung der Anemometer-Aufstellungen auf dem Seemannshause von 1875—1881 und auf dem Westthurme der Seewarte 1881 und weiterhin.

Als im September 1881 die Seewarte ihre bisherigen Diensträume im Seemannshause aufgab, um das eigene, neue Dienstgebäude auf dem benachbarten »Stintfang« zu beziehen, wurde das seit 1876 auf dem Thürmchen des Seemannshauses funktionirende Stations-Anemometer (Casella & Beckley'scher Konstruktion; s. Instruktion des Meteorolog. Dienstes der Deutschen Seewarte, »Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte«, Jahrgang I, 1878, No. 2, Seite 24 u. f.) daselbst noch längere Zeit belassen, um die erforderlichen Grundlagen zur Vergleichung der bisher verzeichneten Daten über die Geschwindigkeit des Windes mit den auf dem neuen Dienstgebäude zu erzielenden Angaben zu gewinnen und damit die Kontinuität der in Hamburg in verschiedenen Zeiträumen gemessenen Windgeschwindigkeiten zu sichern.

Es wird sich empfehlen, zunächst einige auf die Aufstellung beider Instrumente Bezug habende Zahlenwerthe hier wiederzugeben.

Die Lage des Seemannshauses und des neuen Dienstgebäudes der Deutschen Seewarte auf zwei nahezu miteinander parallel laufenden Höhenrücken dürfte genügend bekannt sein, um eine Schilderung im Einzelnen hier als überflüssig erscheinen lassen zu können. Die horizontale Entfernung der beiden Anemometer war ungefähr 180 m, die gegenseitige Lage etwa W z N—E z S.

Die Höhenverhältnisse der Schalenkreuze waren die folgenden:

1. Stations-Anemometer auf dem Seemannshause (s. Jahres-Bericht I, 1875—1878, S. 15 u. 16).*)

   Das Schalenkreuz war über der Fläche des Thürmchens ..... 2.45 m
   » » » » der Dachfläche des Seemannshauses ..... 8.88 »
   » » » » dem Erdboden beim Seemannshause ..... 26.60 »
   » » » » dem Niveau der nahen Elbe ..... 50.57 »

2. Normal-Anemometer auf dem neuen Dienstgebäude (siehe Jahrgang VII, »Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte«, 1884, No. 2, Seite 10).

   Das Schalenkreuz ist über dem Fussboden der Plattform des Thurmes ... 5.5 m
   » » » » der demselben umgebenden Brüstung ..... 4.6 »
   » » » » dem Erdboden bei dem Dienstgebäude ..... 28.0 »
   » » » » dem Nullpunkt der Elbe ..... 58.0 »

Die Differenz der Höhe beider Schalenkreuze ist daher = 7.43 m.

*) Siehe auch „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland", Jahrgang I, 1878, pag. V.

Digitized by Google

Für das runde Jahr von Anfang August 1882 bis Ende Juli 1883 wurde alsdann eine eingehende Untersuchung der Beziehung zwischen den Registrirungen der beiden Anemometer vorgenommen. Schon bei der täglichen Bearbeitung derselben waren die einander entsprechenden Stundenmittel unmittelbar nebeneinander eingetragen worden. Diese Zahlenpaare wurden nun sowohl nach den 16 Windrichtungen, als auch nach 5 Gruppen der Windgeschwindigkeit geordnet,*) und ausserdem das Sommerhalbjahr (April bis September) von dem Winterhalbjahr getrennt. Hierbei ergaben sich die in der folgenden Tabelle I

Tabelle I.

Winter-Halbjahr.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Windgeschwindigkeit:																
Zahl der Fälle	21	15	6	15	10	35	69	31	18	14	13	32	7	10	5	16
Sw.	1.40	1.16	2.15	1.74	2.03	1.83	1.52	1.71	1.62	1.36	1.58	1.47	1.82	1.28	1.30	1.65
Sh.	1.40	1.43	1.66	1.83	2.03	1.63	1.28	1.38	1.40	1.53	1.06	1.07	2.37	1.48	1.12	1.50
Sw./Sh.	1.00	0.81	1.29	0.94	1.00	1.12	1.19	1.24	1.16	0.89	1.50	1.38	0.77	0.86	1.16	1.10
Windgeschwindigkeit:																
Zahl der Fälle	49	90	35	65	86	141	257	102	30	18	23	59	17	22	38	52
Sw.	3.61	3.92	3.99	3.09	3.91	3.94	3.80	3.78	3.94	3.40	3.63	3.80	3.73	3.93	4.00	3.86
Sh.	2.86	3.08	2.91	2.43	3.11	3.28	3.47	3.39	3.60	3.56	3.28	3.16	3.17	3.43	3.26	3.04
Sw./Sh.	1.26	1.27	1.37	1.27	1.26	1.20	1.10	1.12	1.09	0.95	1.11	1.20	1.18	1.15	1.22	1.27
Windgeschwindigkeit:																
Zahl der Fälle	19	21	13	49	122	238	189	83	33	24	62	74	32	33	33	56
Sw.	5.82	5.67	6.02	6.43	6.21	6.04	5.95	6.27	5.97	6.30	6.35	6.39	6.37	6.07	6.08	6.00
Sh.	4.67	4.12	4.18	5.12	4.99	5.00	5.48	5.85	5.57	6.12	5.96	5.58	5.07	5.07	4.94	4.53
Sw./Sh.	1.25	1.37	(1.44)	1.25	1.24	1.21	1.09	1.07	1.07	1.03	1.07	1.14	1.26	1.20	1.23	1.32
Windgeschwindigkeit:																
Zahl der Fälle	23	13	3	33	91	219	92	84	55	41	145	151	61	57	26	43
Sw.	9.82	8.54	9.43	8.86	9.17	9.77	9.56	9.65	9.58	9.99	10.46	9.87	9.77	9.82	10.13	9.89
Sh.	8.11	6.29	5.96	6.96	7.13	7.80	9.39	8.54	8.94	9.64	9.65	8.14	7.74	8.22	8.15	7.78
Sw./Sh.	1.21	1.36	(1.57)	1.27	1.28	1.25	1.02	1.13	1.07	1.04	1.08	1.21	1.26	1.20	1.24	1.27
Windgeschwindigkeit:																
Zahl der Fälle	—	—	—	—	—	19	14	22	14	19	112	94	16	20	18	11
Sw.	—	—	—	—	—	14.20	13.35	14.50	13.74	14.39	14.60	14.87	14.09	13.98	14.75	13.21
Sh.	—	—	—	—	—	10.60	12.38	13.42	12.85	13.85	13.21	12.10	11.15	11.76	12.47	10.09
Sw./Sh.	—	—	—	—	—	1.34	1.08	1.08	1.07	1.04	1.10	1.22	1.26	1.19	1.18	1.31

*) Hierbei wurden die Angaben des neuen sogenannten Normal-Anemometers als maassgebend betrachtet.

Digitized by Google

hinter *Sw.* (Seewarte) und *Sh.* (Seemannshaus) eingetragenen korrespondirenden Mittelwerthe der Windgeschwindigkeit*) (in Metern pro Sekunde), deren Zuverlässigkeit nach der hinzugefügten Zahl der dazu verwendeten Einzelfälle beurtheilt werden mag; hinter *Sw./Sh.* findet man ausserdem das Verhältniss dieser beiden Mittelwerthe, wie es als Faktor zu verwenden wäre, um die älteren Angaben *(Sh.)* auf diejenigen *Sw.* (des Seewarte-Anemometers) zu reduziren.

Sommer-Halbjahr.

Tabelle I.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0—2½ Meter.																
Zahl der Fälle	30	25	18	28	32	68	89	61	21	20	25	47	26	15	29	55
Sw.	1.73	1.57	1.52	1.19	1.64	1.44	1.57	1.61	1.45	0.99	1.43	1.71	1.61	1.47	1.57	1.49
Sh.	1.82	1.60	1.36	1.32	1.48	1.59	1.60	1.52	1.40	1.12	1.73	1.73	1.43	1.43	1.78	1.96
Sw./Sh.	0.95	0.98	1.11	0.90	1.11	0.91	0.98	1.06	1.01	0.89	0.83	0.99	1.12	1.03	0.88	0.76
2½—5 Meter.																
Zahl der Fälle	67	56	36	44	38	142	247	92	30	14	29	149	40	38	72	153
Sw.	3.68	3.74	3.93	3.82	3.46	3.70	3.77	3.60	3.57	3.57	3.63	3.73	3.89	3.75	3.71	3.84
Sh.	3.30	3.19	3.33	3.11	3.14	3.07	3.66	3.42	3.35	3.92	3.64	3.39	3.44	3.31	3.32	3.36
Sw./Sh.	1.11	1.17	1.18	1.23	1.10	1.21	1.03	1.05	1.06	0.91	1.00	1.10	1.13	1.13	1.12	1.14
5—7½ Meter.																
Zahl der Fälle	78	41	44	43	29	99	99	58	22	26	57	130	46	42	110	129
Sw.	5.96	6.14	5.92	6.12	5.85	6.32	5.77	6.07	6.35	6.12	6.22	6.14	6.25	5.97	6.23	6.00
Sh.	4.90	4.79	4.45	4.59	4.62	4.97	5.34	5.38	6.16	5.95	6.07	5.30	5.21	4.92	5.30	4.90
Sw./Sh.	1.22	1.28	1.33	1.33	1.27	1.27	1.08	1.13	1.03	1.03	1.03	1.16	1.20	1.21	1.18	1.22
7½—12½ Meter.																
Zahl der Fälle	10	40	53	27	30	54	24	41	16	30	99	198	83	65	132	63
Sw.	8.91	9.27	9.70	8.96	9.82	9.52	8.75	8.64	9.43	8.86	9.84	9.62	9.41	9.77	9.45	8.91
Sh.	7.04	7.24	6.78	6.69	7.90	7.49	7.60	7.61	8.57	8.67	9.46	8.13	7.59	8.21	7.88	6.96
Sw./Sh.	1.26	1.28	1.43	1.34	1.24	1.27	1.15	1.14	1.10	1.02	1.04	1.18	1.24	1.19	1.20	1.28
12½—17½ Meter.																
Zahl der Fälle	—	—	—	—	3	6	—	—	—	7	27	35	5	3	23	3
Sw.	—	—	—	—	13.13	13.06	—	—	—	13.77	14.49	13.81	15.48	13.46	14.41	14.83
Sh.	—	—	—	—	9.17	10.26	—	—	—	13.14	13.78	11.87	13.10	11.33	11.96	11.80
Sw./Sh.	—	—	—	—	1.43	1.27	—	—	—	1.05	1.05	1.16	1.18	1.19	1.20	1.26

*) Wobei angenommen wurde: Windgeschwindigkeit = Dreifache Anemometer-Geschwindigkeit.

Digitized by Google

Die einander entsprechenden Mittelwerthe *Sw.* und *Sh.* sind überdies in Fig. 1 durch Kurven zur Darstellung gebracht. Diese zeigen auf das Deutlichste, dass beträchtliche Unterschiede der Angaben beider Instrumente in der That vorhanden sind, dass dieselben aber nicht bei allen Windrichtungen in gleicher Weise auftreten; denn, abgesehen von den geringsten Geschwindigkeiten, verschwindet für ein gewisses kleines Gebiet der Windrose (SSE—SW) die Differenz der Angaben fast vollkommen.

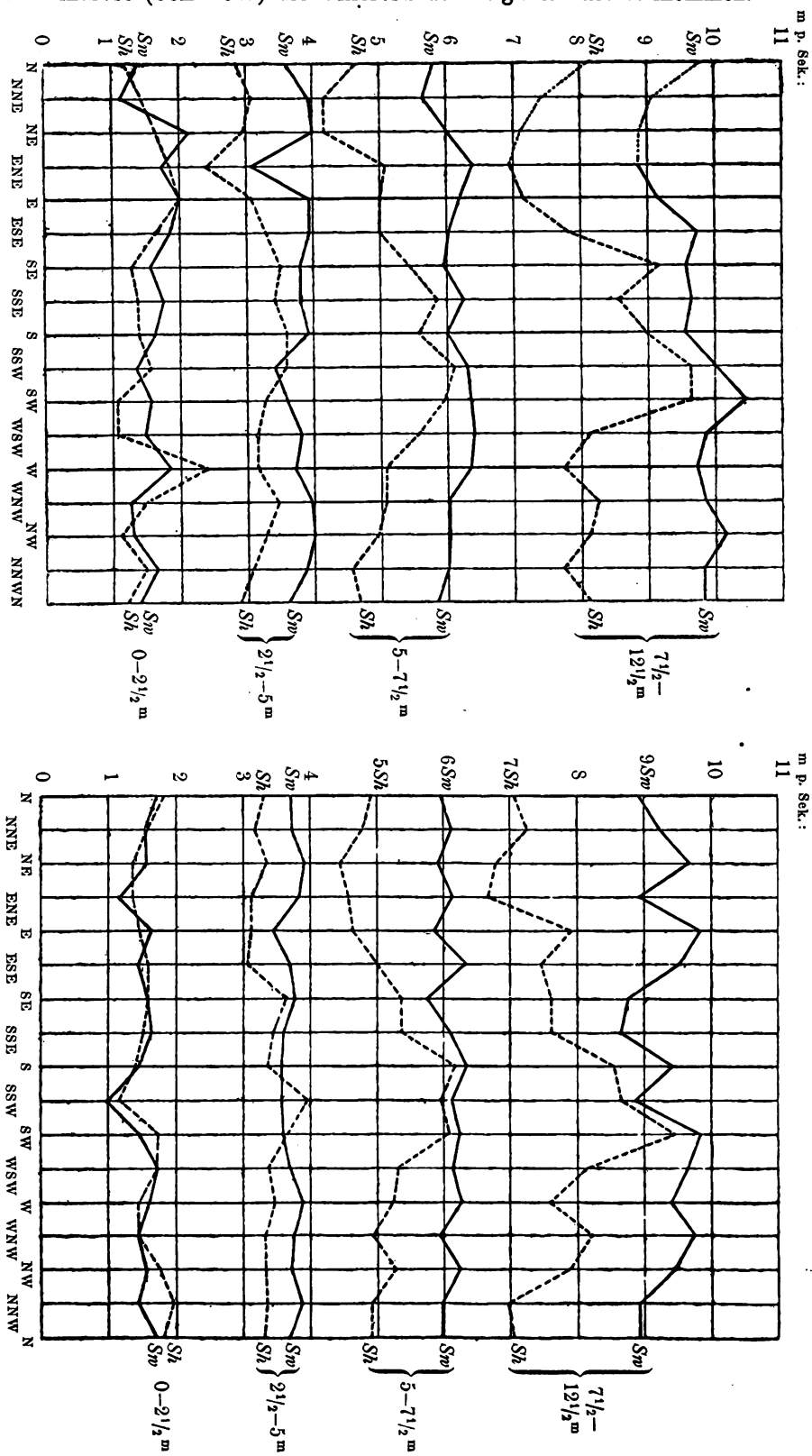


Fig. 1.

Digitized by Google

Um hierüber noch ein besseres Urtheil zu gewinnen, können wir zunächst die Unterscheidung der Jahreszeiten fallen lassen, denn aus den Kurven ergiebt sich für einen Einfluss der letzteren keinerlei Andeutung. Tabelle II enthält deshalb die Mittelwerthe aus den Verhältnisszahlen *Sw./Sh.* für den Winter und Sommer, wie sie in Tabelle I mitgetheilt wurden.

Tabelle II.

Geschwindigkeit	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0 bis $2^1/_2$ m	0.98	0.90	1.20	0.92	1.06	1.02	1.08	1.15	1.08	0.89	(1.16)	1.19	0.95	0.95	1.02	0.93
$2^1/_2$ » 5 »	1.18	1.22	1.28	1.25	1.18	1.21	1.06	1.08	1.08	0.93	1.06	1.15	1.16	1.14	1.17	1.16
5 » $7^1/_2$ »	1.24	1.32	(1.38)	1.29	1.26	1.24	1.09	1.10	1.05	1.03	1.05	1.15	1.23	1.20	1.20	1.27
$7^1/_2$ » $12^1/_2$ »	1.24	1.32	(1.50)	1.30	1.26	1.26	1.08	1.14	1.08	1.03	1.06	1.20	1.25	1.20	1.22	1.28
$12^1/_2$ » $17^1/_2$ »	—	—	—	—	(1.43)	1.30	1.08	1.08	1.07	1.04	1.08	1.19	1.22	1.19	1.19	1.28

Bei den geringsten Geschwindigkeiten schwanken — wie man sieht — diese Quotienten ziemlich bedeutend und unregelmässig um die Einheit hin und her, was theils in der geringeren Zahl der Fälle, theils aber auch darin seinen Grund hat, dass die uns vorliegenden Zahlen für die Windgeschwindigkeit einfach — nach der bisherigen,*) weit verbreiteten Annahme — die dreifache Geschwindigkeit der Mittelpunkte der Anemometer-Schalen repräsentiren, während in Wirklichkeit der Wind erst eine gewisse, nach der Eigenart des Instrumentes variirende Geschwindigkeit erlangt haben muss, bevor das Schalenkreuz zu rotiren beginnt.

Die zweite Reihe, für die Geschwindigkeiten von $2^1/_2$—5 Metern, zeigt schon einen recht regelmässigen Gang, welcher aber quantitativ von demjenigen der übrigen Reihen sich nicht unwesentlich unterscheidet, während letztere selbst nur geringe Differenzen aufweisen. Ueber 5 Meter hinaus verschwindet somit der merkbare Einfluss der Reibungs-Konstante, und es erscheint zulässig und rathsam, für den vorliegenden Zweck die 3 letzten Reihen zusammenzufassen. Hieraus ergiebt sich die folgende Tabelle:

Tabelle III.

Geschwindigkeit	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
$2^1/_2$—5 m ...	1.18	1.22	1.28	1.25	1.18	1.21	1.06	1.08	1.08	0.93	1.06	1.15	1.16	1.14	1.17	1.16
5—$17^1/_2$ m ..	1.24	1.32	1.44	1.30	1.30	1.27	1.08	1.11	1.07	1.03	1.06	1.18	1.23	1.20	1.20	1.28

zur Reduktion der Angaben *Sh.* des Anemometers auf dem Seemannshause auf diejenigen *Sw.* des Anemometers auf dem Seewarten-Gebäude.

Dem vorliegenden praktischen Zwecke der Untersuchung ist hiermit Genüge geleistet; es erscheint indessen geboten, auch noch die Grundlage für eine eventuelle Erklärung der Erscheinung zu besprechen.

In Figur 2 sind die Zahlenwerthe der zweiten (Haupt-)Reihe auf den vom Punkte *Sh.* ausgehenden Radien abgetragen, derart, dass der Radius des (voll ausgezogenen) Kreises die Einheit repräsentirt; die gebrochene Kurve verbindet die Endpunkte der 16 abgetragenen Längen. Bei den Windrichtungen SW—SE bleiben hiernach die Angaben *Sh.* des alten Anemometers auf dem Seemannshause hinter denjenigen *Sw.* des wesentlich höher und freier angebrachten neuen Anemometers nur wenig zurück. Zwischen den Richtungen SE und ESE sowohl, als auch zwischen SW und WSW, erleidet diese Beziehung eine plötzliche Aenderung, so zwar, dass in den übrigen 3 Quadranten der Unterschied durchschnittlich auf 25 % sich beläuft und bei Nordost-Wind beinahe 50 % erreicht.

*) Bis zur genauen Feststellung der Anemometer-Konstanten.

Digitized by Google

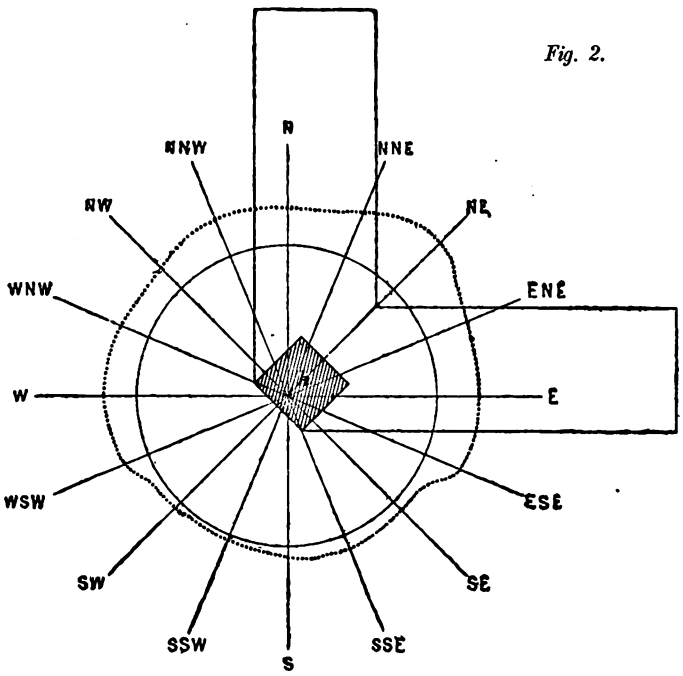


Fig. 2.

In Fig. 2 ist gleichzeitig der Grundriss des Seemannshauses und in Fig. 3 derjenige des Seewarten-Gebäudes angegeben;*) die kleinen Quadrate bedeuten aufgesetzte Thürme. Die ganze bisherige Behandlung des vorliegenden Objektes geschah auf Grund der stillschweigend gemachten Annahme, dass die Aufstellung des Anemometers auf der Seewarte die ungleich günstigere, wenn nicht eine vollkommen einwurfsfreie sei; denn das Schalenkreuz wird hier durch ein leichtes Eisengerüst getragen, welches sich um 5.5 Meter über die Brüstung des Thurmes erhebt; die absolute Höhe desselben übertrifft um etwa 7.4 Meter diejenige, welche das Schalenkreuz auf dem Seemannshause besass. Wäre nun in der That das neue Anemometer allen Winden gleich günstig exponirt, so sollte man erwarten, dass die Angaben des alten Anemometers sich denen des neuen im Südwest-Quadranten am meisten nähern müssten, und nicht — wie es die Thatsachen zufolge Fig. 2 ergeben, im Süd-Quadranten; denn auf dem Seemannshause nahm ja das Anemometer die (abgestumpfte) Südwest-Ecke des Gebäudes ein. Geht man nur von dieser Vorstellung bezüglich der Beeinflussung der Anemometer durch die nähere Umgebung aus, so würde man vielleicht zu dem Schlusse geführt, dass auch das neue Anemometer noch in merkbarer Weise gestört werde, indem es z. B. am meisten den Westwinden exponirt sei, und für diese gewissermaassen zu hohe Angaben liefere; hieraus würde die Verschiebung des Minimums in dem Quotienten *Sw./Sh.* von SW nach S sich ziemlich gut erklären.

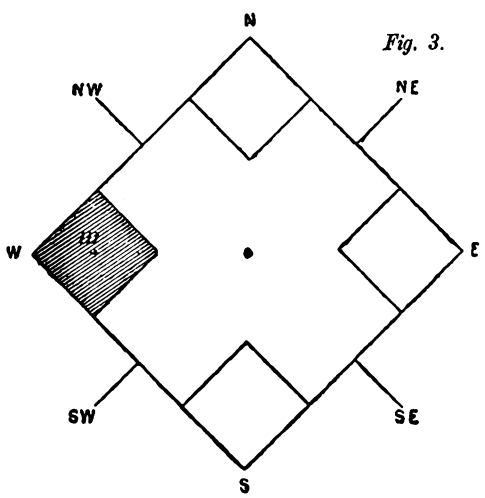


Fig. 3.

Es bleibt indessen noch manches Befremdende übrig; warum treten z. B. bei Nordostwind die Angaben auf dem Seemannshause, das doch gegen Nordost offen ist, gegen dieselben Winde auf der Seewarte (neues Dienstgebäude) so ungemein stark zurück? Etwas mag daran der Umstand schuld sein, dass sich das Anemometer auf dem Thürmchen des Seemannshauses nicht in dessen Mitte befand, sondern in der Nähe des südwestlichen Randes, während in der Mitte eine dünne Fahnenstange aufgestellt war.**)

Erhebt man sich mit dem Anemometer nicht vollständig aus der Einflusssphäre eines Gebäudes oder der Unebenheiten eines Terrains, so wird man Unregelmässigkeiten in dessen Aufzeichnungen wohl selbst bei der gründlichsten Diskussion der Beobachtungen nicht erschöpfend erklären können. Auch kommt es zunächst nur darauf an, dass die Kontinuität der Windaufzeichnungen, jener von 1876—1881 auf dem Seemannshause und jener von 1881 und weiterhin, gewahrt bleibe.

Zur Erreichung des soeben genannten Zieles erscheint es noch von Wichtigkeit, dass die zu den vorstehenden Vergleichungen benutzten Anemometer hinsichtlich ihrer Registrirungen und deren Werth gekennzeichnet werden. Es musste daher darauf Bedacht genommen werden, die beiden Instrumente hinsichtlich ihrer Angaben strengstens zu kontroliren. Eine Bestimmung der Konstanten der Instrumente auf dem Rotations-Apparate schien hierzu weniger zweckmässig, als die direkte Vergleichung der beiden in der freien Luft und unter möglichst gleichen Bedingungen aufgestellten. Zu diesem Behufe war auf dem West- (dem

*) Wobei die 2° 32′ betragende Abweichung von der genaueren Orientirung unberücksichtigt bleibt. „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", 1884, No. 2, S. 7.

**) Siehe auch No. 2 „Aus dem Archiv der D. Seewarte" 1884, Seite 10 und 1885, No. 2, Seite 34.

Digitized by Google

Anemometer-) Thurme ein zweites Gestell, welches das zu vergleichende Anemometer aufnehmen konnte, zu errichten. Dies wurde denn auch Ende Mai 1884 bewerkstelligt, so dass das Stations-Anemometer, das bisher auf dem Thürmchen des Seemannshauses funktionirte, aufgestellt werden konnte. Allein erst am 10. Oktober desselben Jahres konnte mit den vergleichenden Beobachtungen versuchsweise vorgegangen werden. Das betreffende Gestell bestand aus einem vollkommen durchbrochenen, dem Winde beim Durchstreichen keinen Widerstand entgegensetzenden Eisengerüste, und zwar derart, dass das Anemometer jederzeit nachgesehen und die Ueberzeugung gewonnen werden konnte, dass das Schalenkreuz und die auf dessen freie Bewegung Bezug habenden Theile in vollster Ordnung, d. h. im normalen Zustande sich befanden. Bemerkt muss ferner noch werden, dass, wenn auch die elektrische Registrirung in Anwendung war, die zur autographischen Aufzeichnung erforderlichen Theile in ganz der gleichen Weise, in welcher sie sich ehedem auf dem Thurme des Seemannshauses befanden, dem Apparate angefügt erhalten wurden. Erforderlichen Falles konnten die auf diesem Wege erhaltenen Aufschreibungen in Streifen des Anemographen) zur Diskussion herangezogen werden, was allerdings nur in ganz wenigen Fällen sich als erforderlich erwies.

Ueber die Stellung der beiden Schalenkreuze der zu vergleichenden Anemometer zu einander ist noch das Folgende zu sagen, wobei nicht versäumt werden mag, gleich auch die Stellung des auf einer Stange von Eisen befestigten Recknagel'schen Anemometers mit anzugeben:

Das Normal-Anemometer (Fuess'sches Instrument) steht auf der Mitte der Plattform des West-Thurmes, das Stations-Anemometer (früher auf dem Thürmchen des Seemannshauses montirt) stand auf seinem Gerüste in der nach West gerichteten Ecke und zwar genau W$^1/_2$N (gegen Normal-Anemometer, das Recknagel'sche Anemometer stand SWzW vom Normal-Anemometer. Die Entfernung des Letzteren vom Stations-Anemometer betrug 2.31 m, jene des Normal-Anemometers vom Anemometer Recknagel 0.99 m und jene des letzten vom Stations-Anemometer 1.71 m. Die gegenseitige Höhenlage der Anemometer war, wie folgt:

Höhe des Schalenkreuzes des Normal-Anemometers über der Plattform betrug 5.49 m, über der Brüstung 4.52 m. (Siehe Seite 1.)

Höhe des Stations-Anemometers (Schalenkreuz) über der Plattform betrug 6.06 m, über der Brüstung 5.09 m.

Höhe des Recknagel'schen Anemometers (Schalenkreuz) über der Plattform betrug 6.21 m, über der Brüstung 5.24 m.

Am höchsten stand hiernach das Recknagel'sche Anemometer, und das Stations-Anemometer um 0.57 m höher als das Normal-Anemometer.

Diese Differenz in der Höhe der Schalenkreuze schien erforderlich, damit die aus den Schalenkreuzen bei dem Umschwung um ihre vertikale Axe herausgeschleuderte Luft auf die Bewegung derselben gegenseitig nicht störend einwirken konnte.

Die gleichzeitigen Aufzeichnungen beider Instrumente beginnen mit dem 11. Januar 1885 und reichen bis zum 2. Dezember desselben Jahres. In diesem Zeitraum finden sich einige Lücken, hervorgerufen durch nothwendig gewordene Reparaturen an der Uhr oder an dem Registrir-Mechanismus des einen oder anderen Instrumentes. Immerhin konnten 6571 Stundenmittel zur Verwerthung von jedem einzelnen Anemometer gelangen, ein Material, das reichlich als genügend erscheinen muss, um mit Sicherheit die Angaben selbst vergleichen zu können.

Es ist hier nicht der Ort, auf die Einzelheiten der Werthe der Vergleichungen oder auf die Kritik der erhaltenen Endresultate des Näheren einzugehen; es mag vielmehr auf Grund eines über den Gegenstand vorliegenden Berichtes genügen, hier hervorzuheben, dass in den mittleren Geschwindigkeiten — und die Vergleichungen wurden zwischen 0.9 und 25.9 m per Sekunde durchgeführt — die Resultate als vollkommen entscheidend und zuverlässig zu erachten sind. Bei sehr kleinen Geschwindigkeiten tritt wegen Ungenauigkeit der Bewegung der Schalenkreuze, bei sehr grossen wegen der geringen Anzahl zur Vergleichung zu benutzender Reihen Unsicherheit in der Bestimmung des Reduktionsfaktors ein. Der Reduktionsfaktor (f) ist ein Quotient (Angabe des Normal-Anemometer Na dividirt durch die Angaben des Stations-Anemometers Sta), welcher mit den Angaben des Stations-Anemometers zu multipliziren ist, um die Angaben des Normal-Anemometer zu erhalten $\left(Sta \times f = Na \text{ oder } \frac{Na}{f} = Sta\right)$.

Digitized by Google

Soweit es die richtige Beurtheilung der hier vorliegenden Untersuchung erheischt, sind hier unten die Resultate der Vergleichung beider in Frage kommenden Anemometer in der kleinen Tabelle niedergelegt.

Tabelle IV.

Geschwindigkeit in Metern pr. Sekunde	Anzahl der Vergleichungen in Stunden	Reduktionsfaktor (f)	Geschwindigkeit in Metern pr. Sekunde	Anzahl der Vergleichungen in Stunden	Reduktionsfaktor (f)
0.0— 0.9	—	— *)	13.0—13.9	56	1.07
1.0— 1.9	355	1.36	14.0—14.9	31	1.07
2.0— 2.9	529	1.18	15.0—15.9	13	1.07
3.0— 3.9	795	1.14	16.0—16.9	15	1.06
4.0— 4.9	924	1.11	17.0—17.9	10	1.06
5.0— 5.9	848	1.10	18.0—18.9	2	1.05
6.0— 6.9	761	1.10	19.0—19.9	11	1.05
7.0— 7.9	737	1.09	20.0—20.9	2	1.05
8.0— 8.9	500	1.09	21.0—21.9	4	1.05
9.0— 9.9	440	1.09	22.0—22.9	2	1.04
10.0—10.9	207	1.08	23.0—23.9	1	1.04
11.0—11.9	145	1.08	24.0—24.9	4	1.04
12.0—12.9	99	1.08	25.0—25.9	1	1.04

Die vorstehenden Werthe des Reduktionsfaktors sind durch einfache graphische Ausgleichung und Abrundung der Dezimalstellen erhalten worden.

Man ersieht daraus, dass das Normal-Anemometer, sobald die Geschwindigkeit grösser ist als 3 nur wenig grössere, ist sie geringer als 3 erheblich grössere Windstärken angiebt, als das Stations-Anemometer.

Das Resultat einer in letzter Zeit ausgeführten Vergleichung des Normal-Anemometers mit dem Stations-Anemometer von Wilhelmshaven, welches von ganz derselben Konstruktion ist, wie das vorher besprochene, und auf demselben Gerüste auf dem Westthurme aufgestellt gewesen ist, ergab eine nahezu vollständige Uebereinstimmung der Werthe des Faktors für die gleiche Geschwindigkeit; es wird dies nur hier angeführt, um die Zuverlässigkeit der Vergleichungsmethoden und der dadurch gewonnenen Resultate einigermaassen zu beleuchten.

Gehen wir nun auf die in Tabelle I, II und III gegebenen Werthe, wodurch die älteren Angaben (*Sh*) auf dem Seemannshause auf die Angaben des Anemometers auf der Seewarte (*Sw*) reduzirt werden sollen, zurück, so ist zu berücksichtigen, dass die *Sh*-Angaben mit *Sta* und jene *Sw* mit Anemometer *Na* erhalten worden sind — also nach obiger Tabelle IV noch eine Reduktion auszuführen sein wird, für den Fall man streng-vergleichbare Werthe zu erhalten wünscht.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die Annahme bezüglich des Faktors 3 für die Reduktion der Anemometer-Angaben nicht allgemein zutreffend ist; es liegen grössere Reihen von Vergleichungen des Normal-Anemometers mit dem wohlgeprüften Anemometer nach Recknagel'scher Konstruktion vor, die erkennen lassen, dass nach diesem Faktor berechnet die niederen Geschwindigkeits-Grade zu kleine Werthe, die höheren Grade aber zu grosse Werthe mittels des Normal-Anemometers geben. Es wird, da es sich hier nur um die Vergleichung der Angaben der beiden Anemometer unter verschiedenen Verhältnissen handelt, Abstand genommen von der Einführung einer strengen Reduktion der Registrirungen nach einer korrekten Formel. Gegenwärtig werden weitere Untersuchungen über die Angaben der Anemometer, welche sich im Systeme der Seewarte im Gebrauche befinden, vorgenommen. Vor Abschluss dieser scheint es nicht zweckmässig, ein vorläufiges Resultat bekannt zu geben oder in Anwendung zu bringen; vielmehr bleibt die endgültige Feststellung der Anemometer-Reduktions-Formel für Normal-Anemometer und Stations-Anemometer der Seewarte einer weiteren Veröffentlichung vorbehalten.

*) Wegen geringer Zuverlässigkeit der Vergleichungen hier weggelassen.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google